CALIFORNIA
Advertencia de Proposición

Los gases de escape del motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos al Estado de California como causantes de cáncer, defectos de nacimiento, y otros daños reproductivos.

42824ES-MX

Información para el operador

Esta guía contiene instrucciones sobre la operación segura y el mantenimiento preventivo de su motor Detroit Diesel Series 50® usado en vehículos o máquinas estacionarias, de construcción/industriales, agrícolas, conjunto de generadores o aparatos para combatir incendios. Las instrucciones de mantenimiento cubren servicios rutinarios del motor, tales como cambios del aceite lubricante y del filtro en detalle suficiente para permitir el autoservicio, si así lo desea.

El operador debe familiarizarse con el contenido de esta guía antes de poner el motor en funcionamiento o llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento.

El equipo de impulsión mecánica es solamente tan seguro como la persona que maneja los controles. Se recomienda encarecidamente que usted, como operador de este motor diesel, mantenga los dedos y la ropa lejos de las correas giratorias, las flechas motrices, las poleas, etc. durante la instalación del motor.

En esta guía se presentan notas de **PRECAUCIÓN** respecto a seguridad personal y **AVISOS** respecto al rendimiento o servicio del motor. Para evitar lesiones personales y para asegurar una vida larga de servicio del motor, siempre siga estas instrucciones.

Siempre que sea posible, es conveniente usar los servicios de un taller de servicio *autorizado* de Detroit Diesel para el mantenimiento y reemplazo de partes principales. Los talleres de servicio autorizado en todo el mundo tienen en almacén las piezas originales de fábrica, además de equipos especiales y personal con experiencia y capacitado para proporcionar un mantenimiento preventivo oportuno así como las reparaciones apropiadas del motor.

La información y las especificaciones proporcionadas en esta publicación se basan en la información vigente al momento de la aprobación para su impresión. Comuníquese con un taller de servicio autorizado de Detroit Diesel para obtener información acerca de la última revisión. Nos reservamos el derecho de hacer cambios en cualquier momento sin ninguna obligación.

AVISO:

El no verificar y mantener los niveles de SCA (aditivo de líquido refrigerante suplementario) en las concentraciones requeridas resultará en daño severo (corrosión) del sistema de enfriamiento del motor y de los componentes relacionados. El líquido refrigerante debe inhibirse con los aditivos de líquido refrigerante suplementarios recomendados listados en esta guía del operador del motor. Consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante. Además, el motor puede ser equipado con un sistema de filtro/inhibición del líquido refrigerante como opción instalada o como artículo adicional después de la venta.

GARANTÍA

Las garantías limitadas para cada aplicación de motor se describen en las páginas sobre Garantía Limitada de esta guía y en el folleto, “Warranty Information for Series 50 Engines”, disponible a través de los talleres de servicio de Detroit Diesel.

Tenga a la mano esta Guía del operador durante la instalación del motor en todo momento. Ella contiene instrucciones importantes de operación, mantenimiento y seguridad.

Información sobre marcas registradas

Detroit Diesel®, DDC®, DDEC®, Series 50®, Optimized Idle®, ProManager®, reliabilt®, *POWER Trac*®, *POWER COOL*® y *POWER GUARD*® son marcas registradas de Detroit Diesel Corporation. Delco Remy® is a registered trademark of Delco Remy America, Inc. Bosch® is a registered trademark of Robert Bosch Company N.A. Fuel Pro®, Sea Pro® y Mega Filter® son marcas registradas de Davco Manufacturing, L.L.C. The PowerBand® is a registered trademark of Gates Rubber Company. Tectyl® is a registered trademark of Daubert Chemical Company, Inc. Biobor® is a registered trademark of United States Borax and Chemical Corporation. DuPont® is a registered trademark of E.I. DuPont de Nemours and Company, Inc. Todas las otras marcas comerciales usadas pertenecen a sus respectivos propietarios.

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCCIÓN 1
ALERTA SOBRE LA CALIDAD DE COMPONENTES NO GENUINOS Y RECONSTRUIDOS 1

RESUMEN DE PRECAUCIONES 3
FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR 3
MANTENIMIENTO PREVENTIVO 4
SISTEMA ELÉCTRICO 7
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 8
SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE 8
SISTEMA DE COMBUSTIBLE 9
MEDIOS AUXILIARES PARA EL ARRANQUE 10
AIRE COMPRIMIDO 11
ACEITE LUBRICANTE Y FILTROS 11

DESIGNACIÓN DE MODELO Y NÚMERO DE SERIE DEL MOTOR . 12
ETIQUETAS DE OPCIONES 12
ETIQUETAS DE CERTIFICACIÓN 14

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN PARA EL PRIMER ARRANQUE 15
VERIFICACIONES DEL SISTEMA 15
VERIFICACIONES DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 15
VERIFICACIONES DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN 16
ALMACENAMIENTO PROLONGADO 17
VERIFICACIONES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE 17
OTRAS VERIFICACIONES 18
CÓMO ARRANCAR EL MOTOR 19
ARRANQUE INICIAL DEL MOTOR 20
ARRANCADOR ELÉCTRICO 20
ARRANCADOR DE AIRE 21
FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR 21
PRESIÓN DEL ACEITE 21
CALENTAMIENTO 21
INSPECCIÓN 22

EVITE LA MARCHA EN VACÍO INNECESARIA 22
CÓMO PARAR EL MOTOR 22
ARRANQUE CON CABLES DE EMERGENCIA 23

SISTEMA DDEC IV 25
DDEC SYSTEM 25
PROTECCIÓN DEL MOTOR 26
TEMPORIZADOR DE DESACTIVACIÓN DE MARCHA EN VACÍO 27
CONTROL DE TRAVESÍA 27
FRENOS DEL MOTOR 29
CAPACIDAD DE REGISTRO DE DATOS 30
OPERACIÓN DE DDEC IV 30
OPCIÓN DE REDUCCIÓN DE VELOCIDAD INMEDIATA 31
LUZ DE PARO DEL MOTOR 32
LECTOR DE DATOS DE DIAGNÓSTICO 32
LISTA DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO 34

CONSEJOS PARA LA CONDUCCIÓN DEL MOTOR DDEC IV 43
ACELERACIÓN DEL VEHÍCULO 43
CONTROL DE TRAVESÍA 43
ENGINE BRAKES AND CRUISE CONTROL 45
CAMBIOS DE MARCHA 46
IDLING 47
FRONTALES DE INVIERNO 47

SISTEMA DE FRENO DEL MOTOR 48
INTERRUPTORES DE CONTROL DEL CONDUCTOR 48
INTERRUPTOR DE NIVEL ALTO/BAJO 48
INTERRUPTOR DE NIVEL ALTO/MED/BAJO 48
CONTROLES DEL PEDAL DEL EMBRAGUE Y DE POSICIÓN DEL ACELERADOR 48
FUNCIONAMIENTO DEL FRENO DEL MOTOR 48
SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO 50
CONDUCCIÓN EN PAVIMENTO SECO Y PLANO 50
CÓMO DESCENDER UNA PENDIENTE LARGA Y EMPINADA 51
CONDUCCIÓN EN PAVIMENTO HÚMEDO O RESBALOSO 52

SISTEMAS DEL MOTOR 54
FUEL SYSTEM 54

LUBRICATION SYSTEM 54
AIR SYSTEM 54
COOLING SYSTEM 54
ELECTRICAL SYSTEM 54
EXHAUST SYSTEM 55
SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES DEL ESCAPE 55

MANTENIMIENTO 56
INTERVALOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 75
ÍTEM 1 – ACEITE LUBRICANTE 75
ÍTEM 2 – COMBUSTIBLE Y TANQUE DE COMBUSTIBLE 77
ÍTEM 3 – LÍNEAS DE COMBUSTIBLE, MANGUERAS FLEXIBLES 79
FUGAS 79
MANGUERAS Y ACCESORIOS 79
VIDA DE SERVICIO DE LA MANGUERA 80
ÍTEM 4 – SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 80
NIVEL DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 80
INHIBIDORES DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 81
INTERVALO DE DRENAJE DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 81
ÍTEM 5 – TURBOALIMENTADOR, ENFRIADOR DE CARGA AIRE A AIRE 83
TURBOALIMENTADORES CON COMPUERTA DE DESAGÜE 83
ÍTEM 6 – BATERÍA 84
ÍTEM 7 – ACCIONAMIENTO DEL TACÓMETRO 85
ÍTEM 8 – CORREAS DE LA TRANSMISIÓN 85
CORREAS DE RANURA EN V 86
POWERBAND DE 2 RANURAS 86
CORREA DE MÚLTIPLES RANURAS EN V DE 12 NERVADURAS 87
REEMPLAZO DE LAS CORREAS 87
ÍTEM 9 – COMPRESOR DE AIRE 88
ÍTEM 10 – FILTRO DE AIRE 88
ÍTEM 11 – FILTROS DE ACEITE LUBRICANTE 89
ÍTEM 12 – FILTROS DE COMBUSTIBLE 90
FILTROS FUEL PRO® 382 90
FILTROS TIPO GIRATORIO 90

ÍTEM 13 – BOMBA DE AGUA Y ELEMENTO INHIBIDOR DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 91
ORIFICIO DE DRENAJE DE LA BOMBA DE AGUA 91
ELEMENTO INHIBIDOR DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 91
ÍTEM 14 – MOTOR DE ARRANQUE 92
ÍTEM 15 – SISTEMA DE AIRE 92
ÍTEM 16 – SISTEMA DE ESCAPE 92
ÍTEM 17 – MOTOR (LIMPIEZA A VAPOR) 92
ÍTEM 18 – RADIADOR 92
ÍTEM 19 – PRESIÓN DEL ACEITE 93
ÍTEM 20 – ALTERNADOR DE CARGA DE LA BATERÍA 93
REQUISITOS DE SERVICIO DEL ALTERNADOR BOSCH® T1 94
REQUISITOS DE SERVICIO GENERAL – ALTERNADORES BOSCH® Y DELCO REMY® 94
ÍTEM 21 – MONTURAS DEL MOTOR Y DE LA TRANSMISIÓN 94
ÍTEM 22 – PRESIÓN DEL CÁRTER DEL CIGÜEÑAL 95
ÍTEM 23 – CUBO DEL VENTILADOR 95
ÍTEM 24 – TERMOSTATOS Y SELLOS 95
ÍTEM 25 – RESPIRADERO DEL CÁRTER DEL CIGÜEÑAL 95
ÍTEM 26 – AJUSTE DEL MOTOR 96
ÍTEM 27 – AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES 96

SECCIÓN DESCRIPTIVA 98
CÓMO SELECCIONAR EL ACEITE LUBRICANTE 98
REQUISITOS DE LUBRICANTES 98
MOTORES EQUIPADOS CON EGR 98
MOTORES SIN EGR 99
MOTORES CONSTRUIDOS ANTES DE 1998 99
ARRANQUE EN CLIMA FRÍO 99
ACEITES SINTÉTICOS 100
EL USO DE ADITIVOS SUPLEMENTARIOS 100
CUÁNDO CAMBIAR EL ACEITE 100
CÓMO DESECHAR EL ACEITE RESIDUAL 101
CÓMO REEMPLAZAR LOS FILTROS DE ACEITE LUBRICANTE . 102
REEMPLAZO DE LOS FILTROS DE ACEITE TIPO GIRATORIO 102
CÓMO SELECCIONAR EL ACEITE COMBUSTIBLE 103
CALIDAD 104

CONTAMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE 104
ADITIVOS PROHIBIDOS 104
ACEITE LUBRICANTE USADO 104
GASOLINA 105
CÓMO REEMPLAZAR LOS FILTROS DE COMBUSTIBLE 105
REPLACE SPIN-ON FILTER ELEMENTS 105
REEMPLAZO DEL ELEMENTO SEPARADOR DE COMBUSTIBLE Y AGUA 107
REPLACE FUEL PRO FILTER ELEMENT 108
EL MOTOR NO TIENE COMBUSTIBLE — CÓMO VOLVER A ARRANCAR 111
MOTORES CON FILTROS TIPO GIRATORIO 111
MOTORES CON FILTROS FUEL PRO 112
CÓMO SELECCIONAR EL LÍQUIDO REFRIGERANTE 113
DEFINICIONES 113
ANTICONGELANTE 113
LÍQUIDO REFRIGERANTE 113
"SEDIMENTO" 113
ANTICONGELANTE CON FÓRMULA ESPECIAL 113
LÍQUIDO REFRIGERANTE DE LLENADO INICIAL 113
OAT 113
SCA 114
LÍQUIDOS REFRIGERANTES APROBADOS 114
INHIBIDOR DE GLICOL DE ETILENO Y AGUA MÁS SCA O INHIBIDOR DE GLICOL DE PROPILENO Y AGUA MÁS SCA 115
MEZCLA DE ANTICONGELANTE EG O PG Y AGUA 115
ANTICONGELANTE RECICLADO 119
INHIBIDOR DE GLICOL DE ETILENO Y AGUA MÁS OAT O INHIBIDOR DE GLICOL DE PROPILENO Y AGUA MÁS OAT 119
AGUA SOLAMENTE + SCA O AGUA SOLAMENTE + INHIBIDOR OAT 120
REQUISITOS DEL AGUA 121
LÍQUIDOS REFRIGERANTES NO RECOMENDADOS 122
TODOS LOS ANTICONGELANTES Y LÍQUIDOS REFRIGERANTES QUE CONTIENEN FOSFATO 122
LÍQUIDOS REFRIGERANTES TIPO AUTOMOTRIZ 122

ANTICONGELANTE BASADO EN ALCOHOL METÍLICO 122
ANTICONGELANTE BASADO EN PROPANOL METÓXIDO . 122
LÍQUIDOS REFRIGERANTES BASADOS EN GLICOL FORMULADOS PARA SISTEMAS DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 122
ADITIVOS NO RECOMENDADOS 122
ADITIVOS DE ACEITE SOLUBLE 123
ADITIVOS DE CROMATO 123
MANTENIMIENTO DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 123
INTERVALOS DE PRUEBA DEL INHIBIDOR DE LÍQUIDO REFRIGERANTE 123
SUPPLEMENTAL ADDITIVES 124
INTERVALOS DE MANTENIMIENTO DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE 125
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE SCA 127
NEED-RELEASE FILTERS (NON-OAT SYSTEMS) 128
FORMACIÓN DE DEPÓSITOS 129
EXTENDER ADDITIVE FOR OAT COOLANT 129
INTERVALO DE DRENAJE DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE OAT 130
PROBLEMAS CRÓNICOS DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 130
MAINTENANCE PRODUCTS 130
SCA *POWER COOL* 130
ELEMENTOS DE FILTRO DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE *POWER COOL* 130
LIMPIADORES *POWER COOL* 131
RESUMEN DE RECOMENDACIONES PARA EL LÍQUIDO REFRIGERANTE 131
VIDA ÚTIL DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE DE GLICOL: 133
VIDA ÚTIL DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE OAT 133
VIDA ÚTIL DE OTROS LÍQUIDOS REFRIGERANTES 133
CÓMO DRENAR Y LAVAR EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 134
CUÁNDO REALIZAR EL SERVICIO DEL FILTRO DE AIRE TIPO SECO 135

RESOLUCIÓN BÁSICA DE PROBLEMAS 136

ALMACENAMIENTO DEL MOTOR 144
PREPARACIÓN DEL MOTOR PARA SU ALMACENAMIENTO 144

ALMACENAMIENTO TEMPORAL (30 DÍAS O MENOS) 144
ALMACENAMIENTO PROLONGADO (MÁS DE 30 DÍAS) 145
PROCEDIMIENTO PARA VOLVER A PONER EN SERVICIO UN MOTOR QUE ESTUVO EN ALMACENAMIENTO PROLONGADO 148

PUBLICACIONES SOBRE SERVICIO DE MANTENIMIENTO LOS MOTORES DE LA SERIE 50 151

ASISTENCIA AL CLIENTE 152
SERVICIO EN CARRETERA EN EE.UU. Y CANADÁ 155
TRABAJANDO CON LOS TALLERES DE SERVICIO DE DDC 156

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN APLICACIONES DE VEHÍCULOS EN AUTOPISTA 158
TÉRMINOS Y CONDICIONES DE COBERTURA: APLICACIONES DE MOTOR PARA VEHÍCULO DE USO EN AUTOPISTA 158
USOS 158
DEFECTOS 158
REPARACIONES 158
PLAZO DE GARANTÍA 158
REEMPLAZO CON MOTOR SEMEJANTE 159
SUMINISTROS DE SERVICIO 159
DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR 160
ESTA GARANTÍA NO CUBRE: 160
REPARACIONES DEBIDO A ACCIDENTES, USO INCORRECTO, DAÑO POR ALMACENAMIENTO, NEGLIGENCIA O ALGUNAS MODIFICACIONES 160
DISPOSITIVOS DE FRENADO 160
INYECTORES DE COMBUSTIBLE DESPUÉS DE 100,000 MILLAS/160,000 KILÓMETROS 160
MANTENIMIENTO 160
DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES 161
OTRAS LIMITACIONES 161

GARANTÍA LIMITADA PARA APLICACIONES DE MOTORES DE AUTOBUSES URBANOS, VEHÍCULOS DE PASAJEROS O CASAS RODANTES 162

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE COBERTURA: APLICACIONES DE AUTOBÚS URBANO, VEHÍCULO DE PASAJEROS O CASA RODANTE 162
USOS 162
DEFECTOS 162
REPARACIONES 162
PLAZO DE GARANTÍA 162
SUMINISTROS DE SERVICIO 163
REEMPLAZO CON MOTOR SEMEJANTE 163
DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR 164
ESTA GARANTÍA NO CUBRE: 164
REPARACIONES DEBIDO A ACCIDENTES, USO INCORRECTO, ALTERACIÓN, DAÑO POR ALMACENAMIENTO, NEGLIGENCIA O ALGUNAS MODIFICACIONES 164
DISPOSITIVOS DE FRENADO 164
INYECTORES DE COMBUSTIBLE DESPUÉS DE 200,000 MILLAS/320,000 KILÓMETROS 164
MANTENIMIENTO 164
DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES 164
OTRAS LIMITACIONES 165

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES Y ACCESORIOS DE MOTORES USADOS EN APLICACIONES DE CONSTRUCCIÓN/INDUSTRIALES 166
TÉRMINOS Y CONDICIONES DE COBERTURA: MOTORES USADOS EN APLICACIONES DE CONSTRUCCIÓN/INDUSTRIALES 166
USOS 166
DEFECTOS 166
REPARACIONES 166
PLAZO DE GARANTÍA 166
SUMINISTROS DE SERVICIO 167
DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR – APLICACIONES DE CONSTRUCCIÓN/INDUSTRIALES 167
GASTOS DE VIAJE DEL MECÁNICO 167
REEMPLAZO CON MOTOR SEMEJANTE 167
ESTA GARANTÍA NO CUBRE: 168
REPARACIONES DEBIDO A ACCIDENTES, USO INCORRECTO, DAÑO POR ALMACENAMIENTO, NEGLIGENCIA O ALGUNAS MODIFICACIONES 168

DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR – APLICACIONES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y BOMBA DE RESPALDO 168
COMPONENTES NO SUMINISTRADOS/FABRICADOS POR DDC 168
MANTENIMIENTO 168
DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES 168
OTRAS LIMITACIONES 169

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN MAQUINARIA AGRÍCOLA 170
TÉRMINOS Y CONDICIONES DE COBERTURA: APLICACIONES DE MOTORES USADOS EN MAQUINARIA AGRÍCOLA 170
USOS 170
DEFECTOS 170
REPARACIONES 171
PLAZO DE GARANTÍA 171
ESTA GARANTÍA NO CUBRE: 171
REPARACIONES DEBIDO A ACCIDENTES, USO INCORRECTO, DAÑO POR ALMACENAMIENTO, NEGLIGENCIA O ALGUNAS MODIFICACIONES 171
DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR 171
COMPONENTES NO SUMINISTRADOS/FABRICADOS POR DDC 171
MANTENIMIENTO 172
DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES 172
OTRAS LIMITACIONES 172

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN CONJUNTOS GENERADORES DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA 173
TÉRMINOS Y CONDICIONES DE COBERTURA: APLICACIONES DE MOTOR DE CONJUNTO GENERADOR DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA 173
USOS 173
DEFECTOS 173
REPARACIONES 173
PLAZO DE GARANTÍA 173
REEMPLAZO CON MOTOR SEMEJANTE 174
SUMINISTROS DE SERVICIO 174

GASTOS DE VIAJE DEL MECÁNICO 174
ESTA GARANTÍA NO CUBRE: 174
REPARACIONES DEBIDO A ACCIDENTES, USO INCORRECTO, DAÑO POR ALMACENAMIENTO, NEGLIGENCIA O ALGUNAS MODIFICACIONES 174
DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR 175
COMPONENTES NO SUMINISTRADOS/FABRICADOS POR DDC 175
MANTENIMIENTO 175
DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES 175
OTRAS LIMITACIONES 175

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN CONJUNTOS DE GENERADORES DE RESPALDO 177
TÉRMINOS Y CONDICIONES DE COBERTURA: APLICACIONES DE MOTOR DE CONJUNTO DE GENERADOR DE RESPALDO .. 177
USOS 177
DEFECTOS 177
REPARACIONES 177
PLAZO DE GARANTÍA 178
REEMPLAZO CON MOTOR SEMEJANTE 178
SUMINISTROS DE SERVICIO 178
GASTOS DE VIAJE DEL MECÁNICO 178
ESTA GARANTÍA NO CUBRE: 178
REPARACIONES DEBIDO A ACCIDENTES, USO INCORRECTO, DAÑO POR ALMACENAMIENTO, NEGLIGENCIA O ALGUNAS MODIFICACIONES 178
DESMONTAJE Y REINSTALACIÓN DEL MOTOR 179
COMPONENTES NO SUMINISTRADOS/FABRICADOS POR DDC 179
MANTENIMIENTO 179
DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES 179
OTRAS LIMITACIONES 179

ESPECIFICACIONES 181
FILTROS DE COMBUSTIBLE Y ACEITE LUBRICANTE 181
RECIPIENTE DE ACEITE 181
CAPACIDAD DEL RECIPIENTE DE ACEITE 181
CAPACIDAD TOTAL DE ACEITE DEL MOTOR 182

POWER COOL® PRODUCTOS PARA EL MOTOR 182
LÍQUIDO REFRIGERANTE IEG DE FÓRMULA ESPECIAL *POWER COOL* 182
LÍQUIDO REFRIGERANTE *POWER COOL* PARA AMÉRICA LATINA 183
ADITIVO DE LÍQUIDO REFRIGERANTE SUPLEMENTARIO *POWER COOL* 2000 183
ADITIVO DE LÍQUIDO REFRIGERANTE SUPLEMENTARIO *POWER COOL* 3000 184
FILTROS DE LÍQUIDO REFRIGERANTE ADITIVO SUPLEMENTARIO *POWER COOL* 3000 184
FILTROS DE ADITIVO SUPLEMENTARIO *POWER COOL* DE LIBERACIÓN POR NECESIDAD 185
LÍQUIDO REFRIGERANTE OAT DE VIDA ÚTIL PROLONGADA *POWER COOL* PLUS 185
EXTENSOR *POWER COOL* PLUS PARA USO CON LÍQUIDO REFRIGERANTE OAT *POWER COOL* PLUS 186
INHIBIDOR OAT *POWER COOL* PLUS 6000 OAT PARA SISTEMAS DE AGUA SOLAMENTE 186
LIMPIADORES DE SISTEMA DE ENFRIAMIENTO *POWER COOL* 186
PRODUCTOS DE PRUEBA Y ANÁLISIS DE LÍQUIDO REFRIGERANTE *POWER TRAC*® 187

INTRODUCCIÓN

Esta guía está diseñada para uso por el operador de un motor Detroit Diesel Series 50® en las siguientes aplicaciones:

- Vehículos de uso en autopista
- Construcción/industrial
- Maquinaria agrícola
- Motores impulsores de generador

Los operadores de los motores Serie 50 usados en aplicaciones de conjunto de generador de alimentación eléctrica primaria o de respaldo también deben consultar el documento Detroit Diesel *Generator Set Operator's Guide,* 6SE513. Las guías están disponibles a través de los distribuidores autorizados de Detroit Diesel.

ALERTA SOBRE LA CALIDAD DE COMPONENTES NO GENUINOS Y RECONSTRUIDOS

En los últimos años, los controles electrónicos de motor han sido fundamentales para ayudar a los fabricantes en el cumplimiento de los exigentes requisitos de emisiones de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (Environmental Protection Agency [EPA]) y de la Comisión de Recursos del Aire de California (California Air Resources Board [CARB]) así como en el cumplimiento de las demandas de rendimiento siempre crecientes del cliente.

Los procedimientos de mantenimiento deben seguirse para lograr un rendimiento satisfactorio continuo y para lograr durabilidad y asegurar que el motor esté cubierto bajo la garantía del fabricante. Muchos de estos procedimientos de mantenimiento también aseguran que el motor continúe cumpliendo con los estándares de emisiones aplicables. La EPA de EE.UU. define específicamente la "vida útil de emisiones" de un motor — actualmente establecida en 290,000 millas (464,000 kilómetros) para motores de uso en autopista. Los procedimientos de mantenimiento adecuados, utilizando componentes específicos diseñados para cumplir con los reglamentos de emisiones, pueden ser realizados por un distribuidor o concesionario autorizado de Detroit Diesel, un taller independiente o el operador o propietario. El propietario es responsable de determinar la idoneidad de los componentes para mantener el cumplimiento de las emisiones durante la vida útil de emisiones del motor.

La sofisticación de los controles y componentes electrónicos ha aumentado considerablemente, pero el objetivo fundamental es el mismo: la sincronización y suministro preciso de combustible. El elemento central de los controles electrónicos Detroit Diesel es el inyector de la unidad electrónica (EUI). El funcionamiento correcto del EUI es de absoluta importancia para lograr los beneficios de los controles electrónicos. Detroit Diesel Corporation ha fabricado más de 650,000 motores con inyectores de unidad electrónica, más que cualquier otro fabricante de la industria.

Detroit Diesel advierte que la reconstrucción indiscriminada de componentes de precisión, sin contar con especificaciones, equipo especial y conocimiento del sistema operativo electrónico, pondrá en riesgo el rendimiento o causará problemas mayores, y puede causar también el incumplimiento de los estándares de emisiones de EPA o de CARB.

Existen otros componentes del motor, tal como el turboalimentador, el árbol de levas, el pistón, etc., diseñados y fabricados específicamente según estándares rigurosos para el cumplimiento de emisiones. Es importante que estos componentes, si se reemplazan, modifican o sustituyen, puedan verificarse para asegurar que el motor continúa cumpliendo con los estándares de emisiones. El uso de componentes diseñados, fabricados o probados inadecuadamente durante la reparación o reconstrucción del motor puede violar la Ley federal de aire limpio y los reglamentos de EPA o CARB vigentes.

Además, los motores modernos exhiben parámetros de operación que requieren el uso de fluidos apropiados, tales como combustible, líquido refrigerante y aceite lubricante para lograr una vida útil larga del motor. El uso de fluidos que no cumplen con las especificaciones de Detroit Diesel Corporation puede causar un desgaste prematuro o falla de motor.

RESUMEN DE PRECAUCIONES

El operador del vehículo o del equipo donde está instalado este motor y/o las personas que realizan el mantenimiento preventivo básico del motor deben observar las siguientes precauciones. No leer, no hacer caso de estas precauciones o no prestar atención razonable a la seguridad personal y a la seguridad de otros al hacer funcionar el vehículo/equipo o al ejecutar el mantenimiento preventivo básico del motor, puede resultar en lesiones personales y daño al motor y/o daño al vehículo/equipo.

Funcionamiento del motor

Observe las siguientes precauciones al hacer funcionar el motor.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from loss of vehicle/vessel control, the operator of a DDEC equipped engine must not use or read any diagnostic tool while the vehicle/vessel is moving.



CAUTION:

LOSS OF VEHICLE CONTROL

To avoid injury from loss of vehicle control, do not activate the Engine Brake system under the following conditions:

- **On wet or slippery pavement, unless the vehicle is equipped with ABS (anti-lock braking system) and you have had prior experience driving under these conditions.**
- **When driving without a trailer (bobtailing) or pulling an empty trailer.**
- **If the tractor drive wheels begin to lock or there is fishtail motion after the Engine Brake is activated, deactivate the brake system immediately if this occurs.**



PERSONAL INJURY

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

- **Always start and operate an engine in a well ventilated area.**
- **If operating an engine in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**
- **Do not modify or tamper with the exhaust system or emission control system.**



PERSONAL INJURY

To avoid injury from engine shutdown in an unsafe situation, ensure the operator knows how to override the stop engine condition on a DDEC-equipped unit.

 **CAUTION:**

LOSS OF VEHICLE CONTROL

To avoid injury from the loss of vehicle control, do not use cruise control under these conditions:

- **When it is not possible to keep the vehicle at a constant speed (on winding roads, in heavy traffic, in traffic that varies in speed, etc.).**
- **On slippery roads (wet pavement, ice-or snow-covered roads, loose gravel, etc.).**

Mantenimiento preventivo

Observe las siguientes precauciones cuando ejecute el mantenimiento preventivo.



HOT OIL

To avoid injury from hot oil, do not operate the engine with the rocker cover(s) removed.



WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury when working near or on an operating engine, remove loose items of clothing and jewelry. Tie back or contain long hair that could be caught in any moving part causing injury.



WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury when working on or near an operating engine, wear protective clothing, eye protection, and hearing protection.



WARNING:

FIRE

To avoid injury from fire, contain and eliminate leaks of flammable fluids as they occur. Failure to eliminate leaks could result in fire.



CAUTION:

USED ENGINE OIL

To avoid injury to skin from contact with the contaminants in used engine oil, wear protective gloves and apron.



WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury from slipping and falling, immediately clean up any spilled liquids.



WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury from hot surfaces, wear protective gloves, or allow engine to cool before removing any component.


WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury, use care when working around moving belts and rotating parts on the engine.


WARNING:

FIRE

To avoid injury from combustion of heated lubricating-oil vapors, stop the engine immediately if an oil leak is detected.


WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury from contact with rotating parts when an engine is operating with the air inlet piping removed, install an air inlet screen shield over the turbocharger air inlet. The shield prevents contact with rotating parts.



HOT COOLANT

To avoid scalding from the expulsion of hot coolant, never remove the cooling system pressure cap while the engine is at operating temperature. Wear adequate protective clothing (face shield, rubber gloves, apron, and boots). Remove the cap slowly to relieve pressure.



FIRE

To avoid injury from fire, do not smoke or allow open flames when working on an operating engine.



FIRE

To avoid injury from fire from a buildup of volatile vapors, keep the engine area well ventilated during operation.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from rotating belts and fans, do not remove and discard safety guards.



PERSONAL INJURY

To avoid injury when using caustic cleaning agents, follow the chemical manufacturers usage, disposal, and safety instructions.

Sistema eléctrico

Observe las siguientes precauciones al arrancar con cables un motor, cargar una batería o trabajar con el sistema eléctrico del vehículo/aplicación.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from accidental engine startup while servicing the engine, disconnect/disable the starting system.



ELECTRICAL SHOCK

To avoid injury from electrical shock, do not touch battery terminals, alternator terminals, or wiring cables while the engine is operating.



Battery Explosion and Acid Burn

To avoid injury from battery explosion or contact with battery acid, work in a well ventilated area, wear protective clothing, and avoid sparks or flames near the battery. If you come in contact with battery acid:

- □ **Flush your skin with water.**
- □ **Apply baking soda or lime to help neutralize the acid.**
- □ **Flush your eyes with water.**
- □ **Get medical attention immediately.**

Sistema de enfriamiento

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento del sistema de enfriamiento.



HOT COOLANT

To avoid scalding from the expulsion of hot coolant, never remove the cooling system pressure cap while the engine is at operating temperature. Wear adequate protective clothing (face shield, rubber gloves, apron, and boots). Remove the cap slowly to relieve pressure.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from slipping and falling, immediately clean up any spilled liquids.

Sistema de admisión de aire

Observe las siguientes precauciones cuando trabaje en el sistema de admisión de aire.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from hot surfaces, wear protective gloves, or allow engine to cool before removing any component.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from contact with rotating parts when an engine is operating with the air inlet piping removed, install an air inlet screen shield over the turbocharger air inlet. The shield prevents contact with rotating parts.

Sistema de combustible

Observe las siguientes precauciones cuando llene el tanque de combustible del vehículo o cuando trabaje con el sistema de combustible.



FIRE

To avoid injury from fire, keep all potential ignition sources away from diesel fuel, including open flames, sparks, and electrical resistance heating elements. Do not smoke when refueling.



FIRE

To avoid injury from fire, contain and eliminate leaks of flammable fluids as they occur. Failure to eliminate leaks could result in fire.



FIRE

To avoid injury from fire caused by heated diesel-fuel vapors:

- **Keep those people who are not directly involved in servicing away from the engine.**
- **Stop the engine immediately if a fuel leak is detected.**
- **Do not smoke or allow open flames when working on an operating engine.**
- **Wear adequate protective clothing (face shield, insulated gloves and apron, etc.).**
- **To prevent a buildup of potentially volatile vapors, keep the engine area well ventilated during operation.**



FIRE

To avoid increased risk of a fuel fire, do not mix gasoline and diesel fuel.

Medios auxiliares para el arranque

Observe las siguientes precauciones cuando use medios auxiliares para el arranque.



FLAMES, EXPLOSION AND TOXICITY

To avoid injury from flames, explosion, and toxicants when using ether, the following precautions must be taken:

- **Always wear goggles when testing.**
- **If fluid enters the eyes or if fumes irritate the eyes, wash eyes with large quantities of clean water for 15 minutes. A physician, preferably an eye specialist, should be contacted.**
- **Contents of cylinder are under pressure. Store cylinders in a cool dry area. Do not incinerate, puncture or attempt to remove cores from cylinders.**



FLAMES, EXPLOSION AND TOXICITY

To avoid injury from flames, explosion, and toxicants when using ether, the following precautions must be taken:

- **Do not smoke when servicing ether system.**
- **Work in well ventilated area.**
- **Do not work near open flames, pilot flames (gas or oil heaters), or sparks.**
- **Do not weld or carry an open flame near the ether system if you smell ether or otherwise suspect a leak.**

Aire comprimido

Observe las siguientes precauciones cuando use aire comprimido.



EYE INJURY

To avoid injury from flying debris when using compressed air, wear adequate eye protection (face shield or safety goggles) and do not exceed 276 kPa (40 psi) air pressure.

Aceite lubricante y filtros

Observe las siguientes precauciones cuando cambie el aceite lubricante y los filtros del motor.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from slipping and falling, immediately clean up any spilled liquids.



FIRE

To avoid injury from combustion of heated lubricating-oil vapors, stop the engine immediately if an oil leak is detected.



FIRE

To avoid injury from fire, do not smoke or allow open flames when working on an operating engine.



FIRE

To avoid injury from fire from a buildup of volatile vapors, keep the engine area well ventilated during operation.

DESIGNACIÓN DE MODELO Y NÚMERO DE SERIE DEL MOTOR

El número de serie y el número de modelo del motor están grabados a láser en el bloque de cilindros al lado izquierdo del múltiple de admisión y arriba del logotipo moldeado de Detroit Diesel (visto desde el extremo de la rueda volante). Vea la Figura 1.

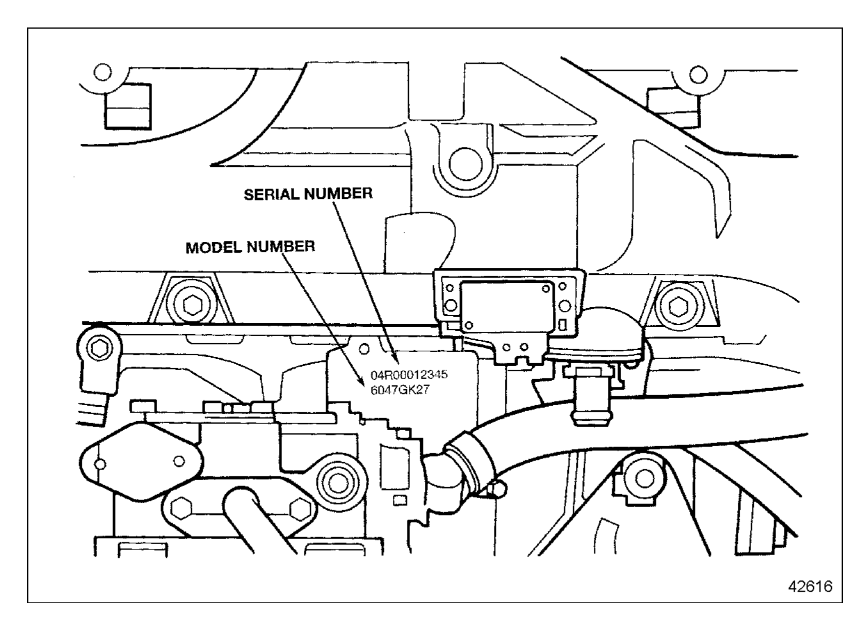


Figure 1 Ubicación de los números de serie y modelo del motor

Etiquetas de opciones

Las etiquetas de opciones del motor computarizadas están adheridas a la cubierta del balancín de la válvula. Estas etiquetas contienen el número de serie y el número de modelo del motor y, además, listan el equipo opcional usado en el motor, de haberlo.

Las etiquetas también incluyen la información requerida sobre ajustes (sincronización de inyección, juego de válvulas, valor máximo de rpm sin carga, etc.).

Al hacer un pedido de partes, siempre deben proporcionarse los números de modelo y serie del motor. Si aparece un número de tipo en la etiqueta de opciones que cubre el equipo requerido, este número también debe incluirse en el pedido de partes. Vea la Figura 2.

Las transmisiones y dispositivos de activación de potencia generalmente tienen sus propias placas de identificación. La información sobre los números de modelo y serie de estas placas es útil al hacer pedidos de partes para estos ensambles.

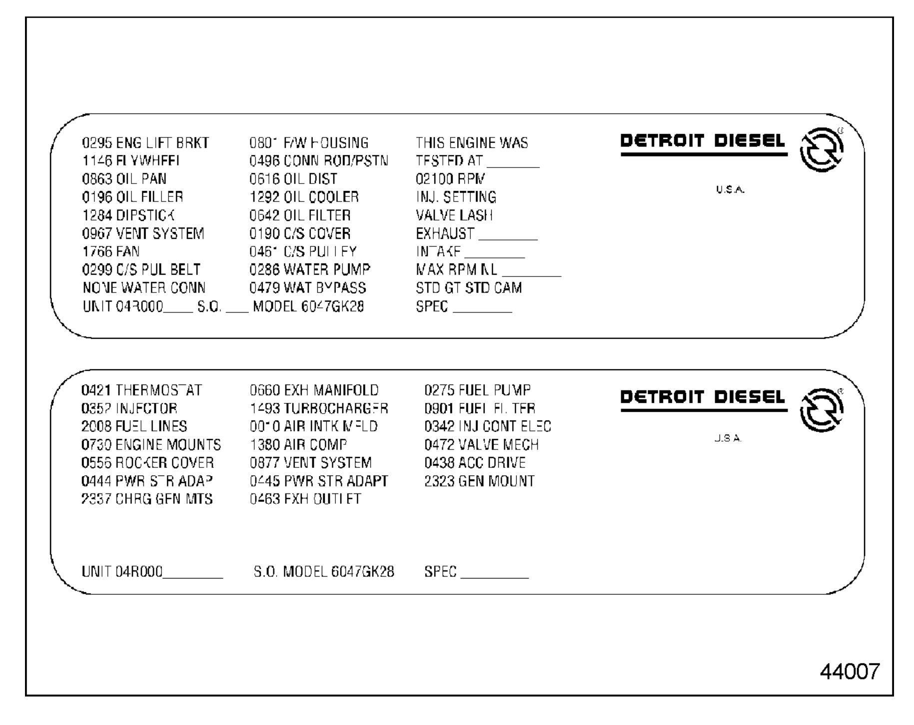


Figure 2 Etiquetas de opciones típicas

Etiquetas de certificación

Si se requiere, hay una etiqueta de certificación adherida a la cubierta del balancín de la válvula. Esta etiqueta certifica que el motor cumple con los reglamentos federales y ciertos reglamentos estatales sobre emisiones para una aplicación específica. También especifica las condiciones de operación bajo las cuales se efectuó la certificación. Vea la Figura 3.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION
1994 THIS ENGINE CONFORMS TO U.S. EPA AND CALIFORNIA
50S REGULATIONS APPLICABLE TO 1994 MODEL YEAR NEW HEAVY DUTY
DIESEL CYCLE ENGINES. THIS ENGINE HAS A PRIMARY INTENDED
SERVICE APPLICATION AS A HEAVY HEAVY DUTY ENGINE.
FUEL RATE AT ADV. HP 201.5 MM3/STROKE ADV. HP 275 AT 2100 RPM
INITIAL INJECTION TIMING 16 DEG. BTC DISP. 08.5 LITERS
ENGINE FAMILY RDD8.5FJDARW MIN. IDLE 700 RPM
MODEL SERIES 50 BUS MFG. DATE JAN 1994
UNIT 04R000____
DETROIT DIESEL
U.S.A.
FEL BSP 0.10

THIS ENGINE IS CERTIFIED FOR USE IN AN URBAN
BUS AS DEFINED AT 40 CFR 86.093 2.
THIS ENGINE IS CERTIFIED TO OPERATE ON
LOW SULFUR DIESEL FUEL.
UNIT 04R000________
DETROIT DIESEL
U.S.A.

44006

Figure 3 Etiquetas típicas de certificación del motor

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN PARA EL PRIMER ARRANQUE

Al prepararse para arrancar un motor nuevo o que ha tenido una reparación general reciente y que ha estado en almacenamiento, realice todos los procedimientos de operación listados a continuación. El no seguir estas instrucciones puede causar daño grave al motor. Antes de realizar un arranque de rutina, consulte las verificaciones "diarias" para su motor en la sección Mantenimiento.



PERSONAL INJURY

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

- **Always start and operate an engine in a well ventilated area.**
- **If operating an engine in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**
- **Do not modify or tamper with the exhaust system or emission control system.**

WARNING:

PERSONAL INJURY

To avoid injury when working near or on an operating engine, remove loose items of clothing and jewelry. Tie back or contain long hair that could be caught in any moving part causing injury.

Verificaciones del sistema

Realice las siguientes verificaciones del sistema antes de efectuar un arranque por primera vez.

Verificaciones del sistema de enfriamiento

Verifique el sistema de enfriamiento como se indica a continuación:

1. Compruebe que todas las llaves de drenaje del sistema de enfriamiento estén instaladas (las llaves de drenaje generalmente se desmontan para el envío) y firmemente apretadas.
2. Quite la tapa de control de presión del radiador y llene con anticongelante genuino *Power Cool* Detroit Diesel, o una solución anticongelante con base de glicol de etileno o glicol de propileno en la

concentración requerida y de calidad equivalente. En ambientes extremadamente calientes, puede usarse agua, **adecuadamente inhibida** durante el verano. Mantenga el nivel de líquido refrigerante en la parte inferior del cuello de llenado para permitir la expansión del refrigerante. Para obtener recomendaciones más detalladas, consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante de esta guía.

3. El aire atrapado debe purgarse después de llenar el sistema de enfriamiento. Para ello, deje que el motor se caliente después de retirar la tapa de presión. Con la transmisión en neutro, aumente la velocidad del motor a más de 1,000 rpm y añada líquido refrigerante al radiador según lo requerido.
4. Verifique que la parte frontal del radiador y el enfriador de carga de aire a aire (si está instalado) estén desbloqueados y exentos de materias residuales.

Verificaciones del sistema de lubricación

La película de aceite lubricante presente en las piezas giratorias y cojinetes de un motor nuevo o que recientemente ha tenido una reparación general, o uno que ha estado en almacenamiento por seis meses o más, puede ser insuficiente cuando se arranca el motor por primera vez.

AVISO:

Una lubricación insuficiente al momento del arranque puede causar daño grave a los componentes del motor.

Para asegurar un flujo de aceite inmediato a todas las superficies de los cojinetes al momento de la puesta en marcha inicial del motor, el sistema de lubricación del motor debe cargarse con un pre-lubricador de presión disponible en establecimientos comerciales.

Si esto no es posible, deben extraerse las cubiertas de balancín y vertir aceite lubricante limpio sobre los brazos de balancín. El aceite debe tener el mismo peso y viscosidad que el aceite usado en el cárter del cigüeñal.

Después de prelubricar, añada aceite hasta el nivel indicado en la marca apropiada de la varilla indicadora de nivel de aceite. Vea la Figura 4.

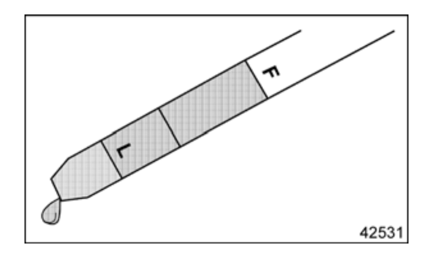


Figure 4 Verifique el nivel de aceite lubricante antes de arrancar

Para obtener recomendaciones acerca de lubricantes, consulte la sección Cómo seleccionar el aceite lubricante de esta guía.

Almacenamiento prolongado — Un motor mantenido en almacenamiento prolongado (durante el invierno, por ejemplo) puede acumular agua en el recipiente de aceite debido a la condensación normal de la humedad (siempre presente en el aire) en las superficies internas frías del motor. El aceite lubricante diluido en agua no puede proporcionar protección adecuada para los cojinetes durante el arranque del motor. Por esta razón, Detroit Diesel recomienda reemplazar el aceite lubricante del motor y los filtros después de un almacenamiento prolongado.

AVISO:
El no eliminar el aceite lubricante diluido en agua puede causar daño grave al motor durante el arranque.

Verificaciones del sistema de combustible

Llene los tanques con el combustible recomendado. Mantener los tanques llenos reduce la condensación de agua y ayuda a mantener el combustible frío, lo cual es importante para el rendimiento del motor. Los tanques llenos también reducen la probabilidad de crecimiento de microorganismos (glutinosidad negra). Para obtener recomendaciones acerca de combustibles, consulte la sección Cómo seleccionar el aceite combustible de esta guía. Asegúrese de que la válvula de cierre (si se usa) esté abierta.

AVISO:

El uso prolongado del motor de arranque y la bomba de combustible del motor para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, la bomba de combustible y los inyectores, y puede causar una operación errática del motor debido a la cantidad de aire en las líneas y filtros desde el tanque de suministro de combustible a la culata.
Los motores equipados con dispositivos de arranque que dependen de aire comprimido o depósitos de gas siempre deben cebarse antes del arranque inicial. De lo contrario, la presión de reserva puede escaparse y los inyectores pueden sufrir daño debido a falta de lubricación y enfriamiento.

Para asegurar un arranque rápido y un funcionamiento parejo, el sistema de combustible *debe* cebarse si ingresó aire al sistema de combustible. El cebado se hace conectando una bomba de cebado manual o eléctrica al adaptador del filtro de combustible *secundario*. Los talleres de servicio de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados y cuentan con técnicos entrenados para realizar este servicio.

Normalmente no se requiere cebado si los elementos del filtro están llenos con combustible limpio al instalarse y no se ha drenado el combustible de los múltiples.

AVISO:

No deberá usarse nunca un medio auxiliar de arranque, tal como éter, para hacer funcionar el motor hasta que el sistema de combustible esté cebado. Si se utiliza este método, se dañará el inyector. El calor generado por la fuente de combustible externa causará que las puntas del inyector se dañen cuando el combustible las enfríe. El pistón del inyector y el buje pueden estriarse debido a un funcionamiento sin lubricación.

Si el motor está equipado con un separador de combustible/agua, drene el agua que se haya acumulado. El agua en el combustible puede afectar seriamente el rendimiento del motor e incluso dañar el motor. Detroit Diesel recomienda instalar un separador de agua/combustible siempre que la contaminación de agua sea un motivo de preocupación.

Otras verificaciones

Asegúrese de que la transmisión esté llena al nivel apropiado con el líquido recomendado por el fabricante del equipo. No llenar a más del nivel máximo.

Asegúrese de que las conexiones de los cables a las baterías de almacenamiento estén limpias y firmes. Verifique la carga mediante el "ojo" del hidrómetro de las baterías libres de mantenimiento. Vea la Figura 5.

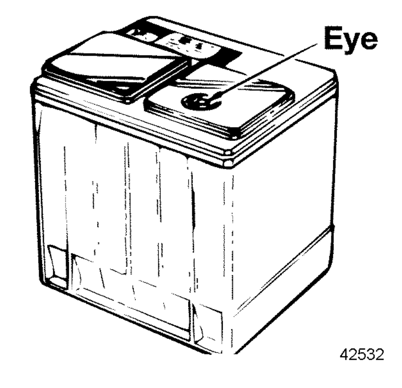


Figure 5 "Ojo" de la batería libre de mantenimiento

Verifique las correas de la transmisión para asegurarse de que estén en buen estado (sin grietas, desgarro, desgaste o vidriadas) y correctamente ajustadas.

Si se usan baterías de ácido de plomo o bajo mantenimiento, asegúrese de que el nivel del ácido de la batería esté en el nivel normal.

Revise el turboalimentador para detectar señales de fugas de aceite o escape. Las fugas deberán corregirse antes de arrancar el motor.

Verifique el apriete de los pernos de montaje del motor. Si es necesario, reapriete los pernos.

Cómo arrancar el motor

Antes de arrancar el motor por primera vez, consulte la sección Verificaciones del sistema y realice los procedimientos de operación listados.

AVISO:
El turboalimentador puede sufrir daño grave si el motor se arranca con el aire desactivado y en posición *cerrada*.

Si el motor tiene un sistema de desactivación manual o automático de emergencia, asegúrese de que el control esté establecido en la posición *abierta*.

El motor puede requerir un medio auxiliar de arranque para clima frío, si la temperatura ambiente es menos de 40° F (4° C).



FLAMES, EXPLOSION AND TOXICITY

To avoid injury from flames, explosion, and toxicants when using ether, the following precautions must be taken:

- **Do not smoke when servicing ether system.**
- **Work in well ventilated area.**
- **Do not work near open flames, pilot flames (gas or oil heaters), or sparks.**
- **Do not weld or carry an open flame near the ether system if you smell ether or otherwise suspect a leak.**

Arranque inicial del motor

Para arrancar un motor Serie 50, asegúrese de que la transmisión esté en neutro y la llave de ignición encendida.

Observará que se encienden la luz amarilla CEL (Check Engin Light) y la luz roja SEL (Stop Engine Light).

Esto es resultado del diagnóstico del sistema realizado por la computadora de control electrónico Detroit Diesel (DDEC®) para asegurar que todo funciona, incluso las bombillas de las luces de advertencia. Si todo funciona correctamente, ambas luces se apagarán en cinco segundos aproximadamente.

Arranque el motor *después* que se apaguen las luces. Si va a arrancar un vehículo, arranque el motor con el pie *fuera* del pedal.

AVISO:

Si las luces de operación permanecen encendidas, consulte con el Servicio Técnico de DDC. Hacer funcionar el motor en estas circunstancias puede causar daño grave al motor.

Arrancador eléctrico — Arranque un motor equipado con motor de arranque eléctrico de la siguiente manera:

1. Con el pie FUERA del pedal, presione firmemente el interruptor del arrancador.

AVISO:

Para evitar daño grave al motor de arranque, no presione nuevamente el interruptor del arrancador después que haya arrancado el motor.

2. Si el motor no arranca durante un período de 15 segundos, suelte el interruptor del arrancador

y deje que el arrancador se enfríe por 15 segundos antes de intentarlo nuevamente. Si el motor no arranca después de cuatro intentos, deberá realizarse una inspección para determinar la causa.

Arrancador de aire — Debido al volumen limitado de la mayoría de tanques de almacenamiento de aire comprimido y a la relativamente corta duración del ciclo de arranque, *es importante asegurarse de que el motor esté listo para arrancar antes de activar el arrancador de aire.* Arranque un motor equipado con arrancador de aire de la siguiente manera:

1. Verifique la presión en el tanque de almacenamiento de aire. Si es necesario, añada aire para elevar la presión hasta por lo menos el mínimo recomendado para el arranque.
2. Con el pie FUERA del pedal, presione firmemente el botón del arrancador y manténgalo presionado hasta que arranque el motor.

Funcionamiento del motor

Mientras que el motor esté en marcha, observe la luz indicadora de carga de la batería, la presión del aceite y evite el funcionamiento prolongado del motor en marcha en vacío.

Presión del aceite

Observe el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor. Un buen indicador de que todas las piezas móviles están recibiendo lubricación es cuando el medidor de presión del aceite registra presión (5 psi o 35 kPa durante marcha en vacío). Si no hay indicación de presión en un lapso de 10 a 15 segundos, apague el motor y revise el sistema de lubricación. La presión no debe caer a un valor menor de 28 psi o 193 kPa a 1800 rpm, y la presión de operación normal debe ser mayor. Si la presión no se encuentra dentro de estos valores, debe verificarse con un medidor manual.



HOT OIL

To avoid injury from hot oil, do not operate the engine with the rocker cover(s) removed.

Calentamiento

Haga funcionar el motor a aceleración parcial durante cinco minutos aproximadamente para permitir que caliente antes de aplicar una carga.

Inspección

Mientras el motor está en marcha en vacío, inspeccione la transmisión, determine si hay fugas, revise el cárter del cigüeñal y el turboalimentador.

Transmisión – Mientras el motor está en marcha en vacío, verifique el nivel de aceite de la transmisión automática (si está instalada) y añada aceite según sea necesario.

Fugas de fluidos - Determine si hay fugas de líquido refrigerante, lubricante o aceite lubricante. Si encuentra alguna fuga, apague el motor inmediatamente y solicite la reparación de la fuga después que el motor se haya enfriado.

Cárter de cigüeñal – Si se reemplazó el aceite del motor, apague el motor después que haya llegado a la temperatura normal de operación. Deje que el aceite drene nuevamente al cárter de cigüeñal durante veinte minutos aproximadamente y luego verifique el nivel de aceite. Si es necesario, añada aceite hasta el nivel indicado en la marca apropiada de la varilla indicadora de nivel de aceite. Use sólo los aceites para servicio pesado recomendados. Consulte la sección Cómo seleccionar el aceite lubricante de esta guía.

Turboalimentador – Haga una inspección visual del turboalimentador para determinar la presencia de fugas de aceite, fugas del escape, ruido excesivo o vibración. Apague el motor inmediatamente si nota una fuga o ruido o vibración inusuales. ***No vuelva a arrancar el motor hasta que la causa de la preocupación haya sido investigada y corregida.*** Los talleres de servicio de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados para realizar este servicio.

Evite la marcha en vacío innecesaria

Siempre que sea posible, evite la marcha en vacío innecesaria.

Durante largos períodos de marcha en vacío del motor con la transmisión en neutro, la temperatura del líquido refrigerante del motor puede caer por debajo del rango de operación normal. La combustión incompleta de combustible en un motor frío causará la dilución del aceite del cárter del cigüeñal, la formación de laca o depósitos gomosos en las válvulas, pistones y anillos, y la acumulación rápida de sedimento en el motor. Cuando la marcha en vacío es necesaria, mantenga por lo menos 850 rpm en primavera y verano, y 1200 rpm en otoño e invierno.

Cómo parar el motor

Pare un motor en condiciones normales de operación de la siguiente manera:

1. Reduzca la velocidad del motor a marcha en vacío y coloque todas las palancas de cambio en posición de neutro.

AVISO:

Parar un motor turboalimentado inmediatamente después de funcionamiento a alta velocidad sin permitir un período de enfriamiento suficiente puede dañar el turboalimentador, ya que éste continuará girando sin suministro de aceite a los cojinetes.

2. Deje que el motor funcione entre marcha en vacío y 1000 rpm sin carga durante cuatro o cinco minutos. Esto permite que el motor se enfríe y reduce la velocidad del turboalimentador. Después de cuatro o cinco minutos, apague el motor.

Arranque con cables de emergencia

El sistema DDEC IV funciona con 12 ó 24 voltios de CC. Si un motor con motor de arranque eléctrico requiere arranque con cables de emergencia, *no exceda el valor de 32 voltios de CC.*

AVISO:

Un arranque con cables con voltaje mayor que el indicado, *o* invertir la polaridad de la batería, puede dañar el módulo de control electrónico.



BATTERY EXPLOSION

To avoid injury from battery explosion when jump starting the engine, do not attach the cable end to the negative terminal of the disabled battery.

AVISO:

El no conectar los cables de arranque en la secuencia correcta puede resultar en daño al alternador y/o el equipo.

Antes de intentar arrancar con cables el motor, asegúrese de que los cables de arranque estén conectados correctamente (positivo a positivo, negativo a tierra negativa) y en la secuencia correcta (negativo a tierra negativa *al último*).



Battery Explosion and Acid Burn

To avoid injury from battery explosion or contact with battery acid, work in a well ventilated area, wear protective clothing, and avoid sparks or flames near the battery. If you come in contact with battery acid:

- **Flush your skin with water.**
- **Apply baking soda or lime to help neutralize the acid.**
- **Flush your eyes with water.**
- **Get medical attention immediately.**

SISTEMA DDEC IV

El módulo de control electrónico (ECM) montado en el motor del sistema DDEC incluye lógica de control para proporcionar la administración general del motor. El ECM continuamente realiza verificaciones de autodiagnóstico y monitorea otros componentes del sistema. Las verificaciones de diagnóstico del sistema se realizan desde el momento del encendido y continúan durante todos los modos de operación del motor.

Los motores Serie 50 de Detroit Diesel equipados con DDEC IV se identifican por la letra “K” en la sexta posición del número de modelo. Ejemplo: 6047G**K**27.

El motor DDEC está equipado con un sistema de inyección de combustible controlado electrónicamente. No hay unidades de control ni varillajes mecánicos que ajustar. Este sistema no sólo ayuda a mejorar la economía de combustible y el rendimiento del vehículo, sino que además ayuda a reducir el tiempo de arranque en frío y aumenta la velocidad de marcha en vacío inicial para lograr un calentamiento rápido del motor y prácticamente eliminar el humo frío.

El motor DDEC no tiene regulador mecánico. La potencia, par, marcha en vacío y velocidad del motor están contenidos en los componentes electrónicos internos. Por lo tanto, no se requieren ajustes de resorte de regulador mecánico para marcha en vacío y control de alta velocidad.

No se requiere retardo de aceleración. El control de emisiones se realiza a través del módulo de control electrónico (ECM).

El ensamble del pedal electrónico (EFPA) elimina la necesidad de varillaje de aceleración.

Características del DDEC

El DDEC ofrece una variedad de opciones diseñadas para advertir al operador acerca de una falla del motor. Las opciones varían desde las luces de panel CEL y SEL hasta la reducción automática de la potencia del motor seguida de la desactivación automática del motor.

La opción de reducción de potencia/desactivación puede ser activada por un nivel bajo de líquido refrigerante, baja presión del aceite o alta temperatura del aceite del motor o del líquido refrigerante.

El motor DDEC tiene la capacidad de realizar diagnósticos para autoverificaciones y monitoreo continuo de otros componentes el sistema. Dependiendo de la aplicación, el DDEC también puede monitorear la temperatura del aceite, la temperatura del líquido refrigerante, la presión del aceite, la presión del combustible, el nivel de líquido refrigerante y los sensores remotos (si se usan). Este sistema de diagnósticos está conectado a las luces CEL y SEL para proporcionar una advertencia visual de una falla del sistema.

Protección del motor

El sistema de protección del motor DDEC monitorea todos los sensores y componentes electrónicos del motor y reconoce las fallas del sistema. Si se detecta una falla critica, se encenderán las luces CEL y SEL. Los códigos de fallas se registran en la memoria del ECM.

Los parámetros estándar que se monitorean para protección del motor son: bajo nivel de líquido refrigerante, alta temperatura del líquido refrigerante, baja presión de aceite y alta temperatura del aceite

Este sistema cuenta con una secuencia de desactivación escalonada de 30 segundos, o una reducción de velocidad inmediata sin desactivación en caso de que ocurra una falla mayor del motor, tal como baja presión de aceite, alta temperatura del aceite o líquido refrigerante o bajo nivel de líquido refrigerante.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from engine shutdown in an unsafe situation, ensure the operator knows how to override the stop engine condition on a DDEC-equipped unit.

AVISO:

Los motores equipados con la opción de reducción de potencia/desactivación tienen un botón o interruptor de anulación del sistema para permitir la operación del motor por un corto período. Usar el botón de anulación de manera que el motor no se desactive en 30 segundos sino que siga funcionando por un período extendido puede resultar en daño al motor.

Temporizador de desactivación de marcha en vacío

El motor DDEC también puede tener un sistema opcional de desactivación de marcha en vacío de 1 a 100 minutos. El propósito de este sistema es conservar combustible eliminando el exceso de marcha en vacío y permitir un período de enfriamiento del turboalimentador. Para activar la desactivación, la transmisión debe estar en neutro con los frenos de estacionamiento del vehículo puestos, y el motor en modo de marcha en vacío o vacío rápido.

Control de travesía

El control de travesía está disponible con cualquier motor DDEC. El control de travesía mantiene una velocidad constante del vehículo o del motor. El conductor/operador tiene interruptores para establecer, activar y desactivar el sistema. Vea la Figura 6. Una ligera presión del freno o del embrague también desactiva el sistema. La velocidad mínima a la cual puede usarse el control de travesía puede programarse.

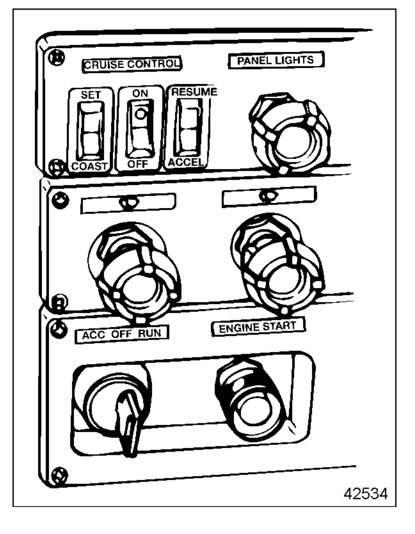


Figure 6 Interruptores típicos de control de travesía

El control de travesía también puede programarse para permitir marcha en vacío rápida mediante los interruptores del control de travesía.

Con el motor en marcha en vacío normal, la transmisión en neutro y los frenos de servicio activados, active el interruptor “ON/OFF” de control de travesía y use el interruptor "Resume". El valor de rpm del motor debe aumentar a una velocidad predefinida. El valor de rpm del motor puede aumentarse o reducirse desde este punto usando los interruptores "Set” y “Resume”.

El control de travesía mantendrá la velocidad en condiciones normales de carretera y carga.



CAUTION:

LOSS OF VEHICLE CONTROL

To avoid injury from the loss of vehicle control, do not use cruise control under these conditions:

- **When it is not possible to keep the vehicle at a constant speed (on winding roads, in heavy traffic, in traffic that varies in speed, etc.).**
- **On slippery roads (wet pavement, ice-or snow-covered roads, loose gravel, etc.).**

AVISO:

Al descender una colina con el control de travesía en OFF, no permita que el motor exceda el valor de 2,500 rpm en ningún momento. El no observar esta precaución puede resultar en sobrevelocidad y causar daño grave al motor.

El control de travesía no puede limitar las velocidades del vehículo en pendientes descendentes si se excede el esfuerzo de frenado del motor disponible, ni puede mantener la velocidad en pendientes ascendentes si los requisitos de potencia exceden la capacidad de potencia del motor.

Cuando el interruptor del interruptor de control de velocidad está en la posición ON, se engancha el control de travesía mediante el contacto momentáneo del interruptor “Set/Coast” en la posición ON. El mantener el interruptor en la posición ON permite que se reduzca la velocidad del vehículo. La conmutación del interruptor resultará en una reducción de una milla por hora (1.6 kph) en la velocidad del vehículo. Si se desactivó el control de travesía, conmutar el interruptor “Resume/Accel” restaura la velocidad del vehículo a la velocidad de travesía establecida previamente.

El uso del freno o del embrague desactivará el control de travesía.

Frenos del motor

Los frenos del motor se activan mediante un interruptor ON/OFF montado en el tablero de instrumentos. Se utiliza un interruptor de intensidad separado para seleccionar la potencia de freno *baja, media o alta*. Los frenos del motor sólo funcionarán cuando esté completamente liberado el ensamble electrónico del pedal (EFPA). El desenganchar el embrague evitará que funcionen los frenos del motor.

Los frenos del motor suministrarán potencia de frenado inclusive con el control de travesía activado. El módulo de control electrónico (ECM) controlará la cantidad de frenado del motor con respecto a la velocidad establecida del control de travesía. La máxima cantidad de frenado (*baja, media, alta*) se selecciona con los interruptores del tablero de instrumentos.

 **CAUTION:**

LOSS OF VEHICLE CONTROL

To avoid injury from loss of vehicle control, do not activate the Engine Brake system under the following conditions:

- **On wet or slippery pavement, unless the vehicle is equipped with ABS (anti-lock braking system) and you have had prior experience driving under these conditions.**
- **When driving without a trailer (bobtailing) or pulling an empty trailer.**
- **If the tractor drive wheels begin to lock or there is fishtail motion after the Engine Brake is activated, deactivate the brake system immediately if this occurs.**

Capacidad de registro de datos

DDEC Reports registra datos estándar en todos los motores DDEC IV. DDEC Reports contiene información sobre las actividades del conductor, el rendimiento del motor, así como informes de incidentes críticos. La información puede extraerse con el software Detroit Diesel Diagnostic Link® 2.1 (DDDL 2.1) o posterior. Para realizar la extracción, se requiere una computadora 486 con 16-MB de RAM.

Operación de DDEC IV

NOTE:
Este motor está equipado con el software DDEC. Este software generalmente asegura un rendimiento óptimo del motor. La instalación de actualizaciones del software puede causar cambios menores en las características y rendimiento del motor.

Puesto que el sistema DDEC es electrónico, se requiere una batería para que funcione la computadora. El sistema funciona con 12 ó 24 voltios. Sin embargo, en el caso de una falla de la fuente de alimentación, el sistema continuará funcionando con voltaje reducido. Cuando esto ocurre, se enciende la luz CEL.

El motor sólo funcionará a un valor de rpm reducido hasta que el voltaje de la batería llegue a un punto donde el ECM deje de funcionar y se apague el motor.

Si la luz CEL se enciende por cualquier razón, el vehículo puede seguir funcionando y el conductor puede llegar a su destino. *Esta condición debe informarse a un distribuidor o concesionario de Detroit Diesel.*

AVISO:

Cuando se enciende la luz SEL, la computadora ha detectado una falla mayor en el motor que requiere atención inmediata. **Es responsabilidad del operador desactivar el motor para evitar daños graves.**

El motor puede configurarse para dar sólo una advertencia, para reducir la potencia o para desactivarse. Con la reducción de potencia, el valor de rpm del motor disminuye a una velocidad predeterminada, pero el motor no se desactiva. Con la opción de desactivación de 30 segundos, el motor comienza una secuencia de desactivación escalonada, de 30 segundos, hasta que se desactiva completamente.

Está disponible la función de anulación de paro del motor (SEO) para casos en que el vehículo funcione en un lugar crítico.

NOTE:
El interruptor SEO (siglas en inglés de Stop Engine Override) y el interruptor de solicitud de diagnóstico son lo mismo.

En esta situación el operador puede elegir anular la secuencia de paro automático del motor presionando el interruptor SEO (anulación de paro del motor) cada 15 a 20 segundos para evitar que se desactive el motor.

NOTE:
En algunas aplicaciones, el mantener presionado el interruptor SEO no evitará la secuencia de desactivación del motor. Usted debe continuar restableciendo el sistema de desactivación automática al presionar el interruptor SEO a intervalos de aproximadamente 15 a 20 segundos.

Se requiere aproximadamente 30 segundos desde el momento en que comienza la secuencia de desactivación automática hasta que se desactiva el motor. Por lo tanto, el operador *debe* presionar el interruptor de anulación justo antes de que se desactive el motor y continuar haciéndolo hasta que el vehículo pueda detenerse en un lugar seguro.

Opción de reducción de velocidad inmediata

Con la opción de reducción de velocidad inmediata, el valor de rpm del motor vuelve a una velocidad predeterminada, pero el motor no se desactiva.

El motor no debe volverse a arrancar después que fue desactivado mediante el sistema de protección del motor, a menos que el problema haya sido localizado y corregido.

Luz de paro del motor

Las condiciones que causarán que se encienda la luz SEL son:

- □ Alta temperatura del líquido refrigerante
- □ Pérdida de líquido refrigerante
- □ Alta temperatura del aceite
- □ Baja presión del aceite
- □ Desactivación auxiliar

Es importante señalar que cada vez que se enciende la luz CEL o SEL, la computadora DDEC determina dónde se encuentra el problema y luego almacena esta información en su memoria.

Si la falla es intermitente, las luces se encenderán y apagarán cuando la computadora detecte la condición cambiante del motor.

Lector de datos de diagnóstico

El lector de datos de diagnóstico (DDR) es una herramienta de diagnóstico especial que puede enchufarse en la memoria de la computadora del motor para extraer información relacionada a la causa del problema. Vea la Figura 7.

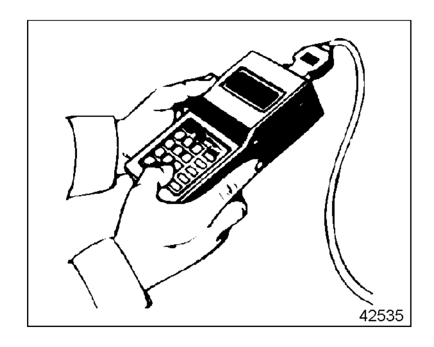


Figure 7 Lector de datos de diagnóstico J 38500

Una vez que la falla ha sido corregida, el sistema DDEC hará que el motor regrese a la operación normal.

El DDR puede distinguir entre códigos actualmente activos y los almacenados en la memoria ECM (inactivos).

El código de falla registrado en la memoria de la computadora permanecerá hasta que sea borrado por un técnico.

El código de falla también puede ser obtenido por el operador. Se proporciona un interruptor de solicitud de diagnóstico, el cual, cuando se presiona, causará que la luz CEL parpadee y proporcione un número de código. Por ejemplo, dos parpadeos. . . pausa . . . un parpadeo. . . pausa. En otras palabras, un código 21. El código 21 indica que el voltaje de entrada del sensor de posición del acelerador es alto. Vea la Figura 8.

NOTE:
Un código de 25 (dos parpadeos seguidos de 5 parpadeos) indica que todos los sistemas están funcionando satisfactoriamente.

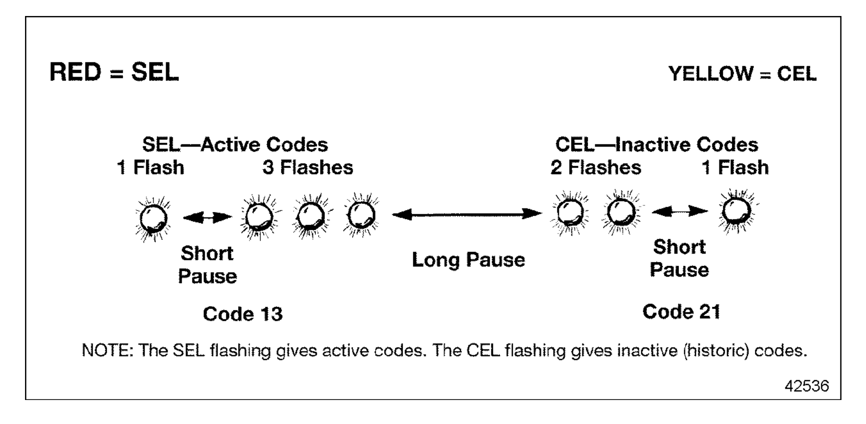


Figure 8 Ejemplos de códigos de parpadeo de las luces SEL/CEL

Códigos activos – Los códigos activos parpadearán en la luz SEL en orden de ocurrencia más reciente a menos reciente basado en horas del motor. Si no hay códigos activos, parpadeará un código 25.

Códigos inactivos – Los códigos inactivos parpadearán en la luz CEL en orden de ocurrencia más reciente a menos reciente basado en horas del motor. Si no hay códigos inactivos, parpadeará un código 25.

Sólo una luz parpadea a la vez – Sólo una luz parpadeará códigos a la vez. Cuando se inicia el parpadeo de código, los códigos activos (o el código 25) parpadearán en la luz SEL. Luego parpadearán los códigos inactivos (o el código 25) en la luz CEL. Cuando todos los códigos inactivos (o el código 25) hayan parpadeado, se repetirá el proceso de parpadeo de todos los códigos activos seguido por todos los códigos inactivos, hasta que ya no existan las condiciones de parpadeo de códigos.

Para leer los códigos: Use el lector de datos de diagnóstico (DDR) u oprima y mantenga oprimido el interruptor de solicitud de diagnóstico con la ignición activada y el motor en posición de MARCHA EN VACÍO O NO FUNCIONANDO. Presione y mantenga presionado el interruptor. Primero parpadearán los códigos activos en la luz SEL, seguidos de los códigos inactivos en la luz CEL.

Los códigos continuarán parpadeando y repitiéndose siempre que el interruptor de solicitud de diagnóstico se mantenga en la posición ON (encendido) con la ignición activada.

Lista de códigos de diagnóstico

Los códigos de diagnóstico se listan en las siguientes páginas.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from engine shutdown in an unsafe situation, ensure the operator knows how to override the stop engine condition on a DDEC-equipped unit.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from loss of vehicle/vessel control, the operator of a DDEC equipped engine must not use or read any diagnostic tool while the vehicle/vessel is moving.

Código de parpadeo	Descripción
11	Voltaje bajo del sensor del regulador de velocidad variable
11	El sistema del interruptor del regulador de velocidad variable no responde
12	Voltaje alto del sensor del regulador de velocidad variable
13	Voltaje bajo de entrada del sensor de nivel de líquido refrigerante
13	Voltaje bajo de entrada del sensor de aumentar nivel de líquido refrigerante
14	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del líquido refrigerante del enfriador intermedio
14	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del líquido refrigerante
14	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del aceite
15	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del líquido refrigerante del enfriador intermedio
15	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del líquido refrigerante
15	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del aceite
16	Voltaje alto de entrada del sensor de nivel del líquido refrigerante
16	Voltaje alto de entrada del sensor de aumentar nivel del líquido refrigerante
17	Voltaje alto de entrada del sensor de posición de la mariposa del acelerador
17	Voltaje alto de entrada de posición de bypass del ventilador
17	Falla alta del circuito del sensor de humedad relativa
18	Voltaje bajo de entrada del sensor de posición de la mariposa del acelerador
18	Voltaje bajo de entrada de posición de bypass del ventilador
18	Falla baja del circuito del sensor de humedad relativa
21	Voltaje alto de entrada del sensor de posición del acelerador
22	Voltaje bajo de entrada del sensor de posición del acelerador

Código de parpadeo	Descripción
23	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del combustible
23	Voltaje alto de entrada del circuito del contenido de oxígeno
24	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del combustible
24	Voltaje bajo de entrada del circuito del contenido de oxígeno
25	Reservado para “Ningún código"
26	Desactivación Aux. #1 activa
26	Desactivación Aux. #2 activa
27	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del múltiple de admisión
27	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del aire ambiental
27	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura del aire
28	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del múltiple de admisión
28	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del aire ambiental
28	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura del aire
29	Fallo bajo de circuito de temperatura TCI
29	Voltaje bajo de entrada del sensor de salida de temperatura del compresor turbo
31	Circuito abierto de salida aux. #3 o #4 (lado alto)
31	Cortocircuito a tierra de salida aux. #3 o #4 (lado alto)
31	Falla de sistema mecánico de salida aux. #3 o #4
32	Cortocircuito a batería de luz SEL o CEL (+)
32	Circuito abierto de luz SEL o CEL
33	Voltaje alto de entrada del sensor de presión de refuerzo turbo
34	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión de refuerzo turbo

Código de parpadeo	Descripción
35	Voltaje alto de entrada del sensor de presión de aceite, rango alto
35	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión del aceite
36	Voltaje alto de entrada del sensor de presión de aceite, rango alto
36	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión del aceite
37	Voltaje alto de entrada del sensor de presión de combustible, rango alto
37	Voltaje alto de entrada del sensor de restricción de combustible o presión de combustible
38	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión de combustible, rango alto
38	Voltaje bajo de entrada del sensor de restricción de combustible o presión de combustible
39	Fuga de EGR — Potencia de refuerzo
39	Fuga de EGR — Jake de refuerzo
39	La válvula EGR no responde
39	Los álabes de VNT no responden — Potencia de refuerzo
39	Álabes de VNT a máxima capacidad — Jake
39	Los álabes de VNT no responden — Jake de refuerzo
39	Flujo de EGR demasiado bajo
39	Los álabes de VNT no responden — EGR
41	Demasiados SRS (TRS ausente)
42	Muy pocos SRS (SRS ausentes)
43	Bajo nivel de líquido refrigerante
44	Alta temperatura del líquido refrigerante de enfriador intermedio
44	Reducción de capacidad nominal del motor debido a temperatura del múltiple de admisión o temperatura del líquido refrigerante
44	Alta temperatura del múltiple de admisión, del refrigerante, del aire de entrada o del aceite

Código de parpadeo	Descripción
45	Baja presión de aceite, alto rango
45	Baja presión del aceite
46	Bajo voltaje de la batería de ECM
46	Bajo voltaje de la batería de respaldo de RTC
46	Bajo voltaje de suministro del sensor
47	Presión de combustible de alto rango, presión de combustible, presión de refuerzo turbo, presión de aire de entrada o presión de control de inyección altas
48	Presión de combustible de alto rango, presión de combustible, presión de aire de entrada o presión de control de inyección bajas
48	Temperatura de TCI debajo del rango
48	Salida de temperatura de compresor turbo alta
48	Presión de diferencial de EGR o temperatura de EGR baja
49	Temperatura de TCI sobre el rango
49	Temperatura de salida de compresor turbo alta
49	Reducción de capacidad nominal del motor debido a temperatura de TCO
51	Fallo alto de circuito de temperatura TCI
51	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura de salida del compresor turbo
52	Fallo de conversión A/D
53	Suma de comprobación no volátil incorrecta
53	Error de escritura EEPROM
53	Fuera de calibración
54	Falla del sensor de velocidad del vehículo
55	Falta información proveniente de otro ECU
55	Falla de vínculo de datos J1939, vínculo de datos de propiedad exclusiva (Maestro), o vínculo de datos de propiedad exclusiva (Receptor)
56	Falla de vínculo de datos J1587 o vínculo de datos J1922

Código de parpadeo	Descripción
58	Sobrecarga de par
61	Tiempo largo de respuesta de inyector xxx
62	Cortocircuito a batería (+)de salida aux. #1, #2, #5, #6, #7 u #8, circuito abierto o el sistema mecánico no responde correctamente
63	PWM #1, #2, #3 o #4 arriba del rango normal, debajo del rango normal, cortocircuito a batería (+), o circuito abierto
64	Sobrevelocidad de turbo
64	Fallo de entrada del sensor de velocidad de turbo — Período anormal
65	Posición de mariposa del acelerador arriba del rango normal, debajo del rango normal, errática o no responde
65	Voltaje alto o bajo del sensor de restricción del filtro de aire
66	Voltaje alto o bajo del sensor de restricción del filtro de aceite
66	Nivel de detonación del motor arriba del rango normal
66	Voltaje de entrada del sensor de nivel de detonación del motor alto o bajo o no responde
67	Voltaje alto de entrada del sensor de presión del líquido refrigerante, rango alto
67	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión de líquido refrigerante, rango alto
67	Voltaje alto o bajo de entrada del sensor de presión de entrada de aire
67	Voltaje alto o bajo de entrada del sensor de presión de líquido refrigerante
68	Falla del circuito de validación de marcha en vacío de TPS (circuito abierto o cortocircuito a tierra)
71	Tiempo corto de respuesta de inyector xxx
72	Sobrevelocidad del vehículo
72	Sobrevelocidad del vehículo (absoluta)
72	Contenido de oxígeno demasiado alto o demasiado bajo
73	Restricción alta del filtro de aire

Código de parpadeo	Descripción
73	Posición de la válvula de gas arriba o debajo del rango normal
73	Voltaje alto o bajo de entrada de posición de válvula de gas
73	La válvula de medición de gas no responde
73	Transmisión ESS atascada en engrane
73	Falla de interruptor de neutro de transmisión (transmisión ESS)
73	Dato de entrada analógica aux. errático, intermitente o incorrecto (transmisión ESS)
73	Voltaje alto o bajo de entrada analógica aux. #1 (transmisión ESS)
74	Cortocircuito a tierra de lazo de seguridad de marcha en vacío optimizado
74	Restricción alta del filtro de aceite
75	Alto voltaje de la batería de ECM
75	Alto voltaje de la batería de respaldo de RTC
75	Alto voltaje de suministro del sensor
76	Sobrevelocidad del motor con freno del motor
77	Fallas misceláneas – Consulte RESOLUCIÓN BÁSICA DE PROBLEMAS
78	Fallo de control de travesía/control de travesía adaptivo
81	Voltaje alto de entrada del sensor de presión del cárter del cigüeñal o entrada del sensor de nivel de aceite
81	Voltaje alto de entrada de presión del cárter del cigüeñal extendido
81	Voltaje alto de entrada del sensor de temperatura de escape o presión de control de inyección
81	Fallo alto de circuito de temperatura de EGR o circuito del sensor de presión del diferencial de EGR
81	Fallo alto o bajo de accionamiento de temporización

Código de parpadeo	Descripción
81	Voltaje alto de sensor #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15 o #16 de temperatura de conexión de escape
81	Falla del sensor inteligente de flujo masivo de EGR o no responde
82	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión del cárter del cigüeñal o del sensor de nivel de aceite
82	Voltaje bajo de entrada de presión del cárter del cigüeñal extendido
82	Voltaje bajo de entrada del sensor de temperatura de escape o del sensor de presión de control de inyección
82	Fallo bajo de circuito de temperatura de EGR o de circuito del sensor de presión del diferencial EGR
82	Voltaje bajo de sensor #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11, #12, #13, #14, #15 o #16 de temperatura de conexión de escape
82	Falla del sensor inteligente de temperatura de EGR o no responde
83	Nivel de aceite, presión de bomba o presión del cárter del cigüeñal alta
83	Presión alta del cárter del cigüeñal extendido
83	Temperatura alta del escape
83	Presión de diferencial de EGR o temperatura de EGR alta
83	Temperatura de conexión de escape #1 — voltaje de sensor #16 alto
84	Nivel de aceite o presión del cárter del cigüeñal baja
84	Presión baja del cárter del cigüeñal extendido
85	Sobrevelocidad del motor
85	Señal de sobrevelocidad del motor
86	Voltaje alto de entrada del sensor de presión de la bomba o del sensor de presión barométrica
87	Voltaje bajo de entrada del sensor de presión de la bomba o del sensor de presión barométrica

Código de parpadeo	Descripción
88	Rango alto de presión de líquido refrigerante o presión baja del líquido refrigerante
89	Restricción alta de combustible
89	Alerta de mantenimiento, falla de nivel del líquido refrigerante

CONSEJOS PARA LA CONDUCCIÓN DEL MOTOR DDEC IV

Conducir con un motor controlado electrónicamente se siente diferente en comparación con un motor regulado mecánicamente.

Aceleración del vehículo

La respuesta del motor al movimiento del pedal puede sentirse diferente con respecto a un motor regulado mecánicamente. El ensamble del pedal electrónico (EFPA) fue diseñado para comunicar el "porcentaje" de trayectoria del pedal al módulo de control electrónico (ECM) del motor. El motor responderá de acuerdo con la exigencia del conductor.

Otra característica del acelerador o regulador a la cual quizás necesite acostumbrarse es el regulador de velocidad limitador DDEC. Éste permite al conductor comandar respuesta total del motor entre marcha en vacío y la velocidad nominal, tal como acelerar a media aceleración — una ventaja durante la conducción en condiciones resbaladizas.

Si usted necesita respuesta del motor con aceleración ampliamente abierta, ya sea acelerando, o simplemente aplicando fuerza de tensión (EFPA) el acelerador deberá presionarse hasta el piso. Para obtener el 100% de rendimiento del combustible en cualquier velocidad, el pedal deberá mantenerse en la posición totalmente oprimida.

Control de travesía

Para mayor conveniencia y comodidad del conductor, el DDEC IV también cuenta con una opción de control de travesía que funciona como el sistema de su automóvil. Puede funcionar en cualquier cambio de velocidad por encima de 1000 rpm o velocidad de carretera más rápida de 20 mph (32 kph), hasta la velocidad nominal del motor. Ademas, puede programarse para mantener la velocidad de carretera a la máxima velocidad del vehículo o a una velocidad menor. El interruptor para activar el control de travesía generalmente está instalado en el panel de instrumentos. Vea la Figura 9.

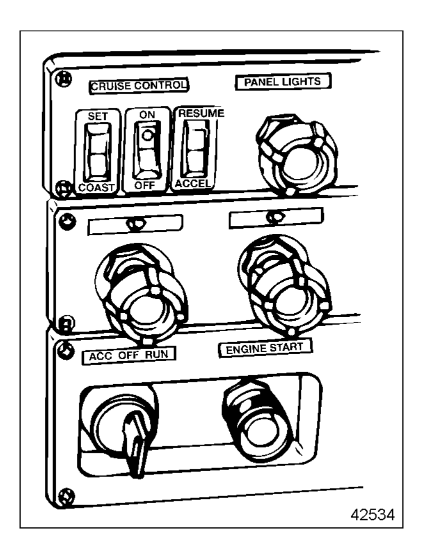


Figure 9 Interruptores típicos del control de travesía

Coloque el interruptor en la posición ON para activar el sistema. Cuando alcance su velocidad de carretera, presione el interruptor “Set” para activar el control de travesía. La luz de travesía se encenderá. Para aumentar la velocidad de conducción en carretera en incrementos de una milla por hora (1.6 kilómetros por hora), presione el interruptor “Resume/Accel”. Para reducir la velocidad de conducción en carretera, presione el interruptor "Set/Coast” hasta alcanzar la velocidad menor deseada.

El control de travesía se desactiva oprimiendo ligeramente los frenos de servicio, el pedal del embrague o el freno de remolque. El interruptor “On/Off” (activado/desactivado) también desactivará el control de travesía.

El control de travesía mantendrá pareja la velocidad del vehículo incluso en pendientes, a menos que los requisitos de potencia exijan un cambio descendente. Y, por supuesto, el control de travesía no limita la velocidad en pendientes descendentes. Lo más probable es que el control de travesía se sienta más fuerte que conducir con el pedal debido a la respuesta instantánea y de aceleración ampliamente abierta. Es por eso que el uso del control de travesía no se recomienda durante condiciones resbalosas de conducción.

Use el control de travesía después de un cambio descendente en una colina para subir la colina. El activar el interruptor “Resume” (no el interruptor “Set”) mantendrá la aceleración del camión en los cambios bajos hasta la velocidad nominal del motor.

El control de travesía se desenganchará a menos de 1100 rpm o a una velocidad en carretera menos de 20 mph (32 kph). Cuando use el control de travesía, si desea un valor menor de 1100 rpm del motor, recuerde presionar el pedal de aceleración hasta el piso para mantener el motor con aceleración ampliamente abierta. Lo realista es que el motor llegue a aproximadamente 1050 rpm.

Recuerde: Los datos electrónicos programados en el ECM no permitirán que usted dañe el motor o use excesivo combustible a bajas velocidades del motor. Tiene suficiente presión de aceite para soportar tracción dura a bajas velocidades del motor.

Frenos del motor y control de travesía

Si su motor está equipado con control de travesía y retardadores de freno del motor, los retardadores del motor pueden funcionar automáticamente mientras usted usa el control de travesía. Si la función de control de travesía/freno del motor se activa en la programación del ECM (módulo de control electrónico), los retardadores del motor se activarán a nivel "bajo" cuando usted establezca aumentos de velocidad en carretera a pocas millas por hora (kilómetros por hora) por arriba de su velocidad establecida de travesía. Si la velocidad continúa aumentando, el ECM aumentará progresivamente la potencia de frenado de los retardadores del motor. Cuando el vehículo regrese a la velocidad de travesía establecida, los retardadores del motor se "desactivarán" hasta que usted los necesite.

Por razones de seguridad, no use el control de travesía cuando no sea posible mantener el vehículo a velocidad constante, debido a:

- □ Carreteras serpenteadas
- □ Tráfico intenso
- □ Pavimento resbaloso
- □ Pendientes descendentes que requieren asistencia del freno del motor

Para obtener una explicación del sistema retardador de freno del motor y recomendaciones para una correcta operación, consulte la sección SISTEMA DE FRENO DEL MOTOR.

Cambios de marcha

Según el modelo de transmisión, el intervalo entre cambios de velocidad puede variar de 500 a 300 rpm. El regulador electrónico permite una mínima capacidad de funcionamiento excesivo; y si se realiza un cambio descendente prematuro de la transmisión, usted percibirá una pérdida temporal de potencia de tracción hasta que la velocidad del motor llegue a un valor menor a la velocidad nominal.

En general, cuando se usa una transmisión de 7 ó 9 velocidades, siempre debe efectuar un cambio descendente entre 1250 y 1300 rpm. Esto debe realizarse incluso en pendientes empinadas con cargas pesadas. Cuando use una transmisión de 18, 15 ó 13 velocidades, deberá realizar un cambio descendente a un valor de rpm que permita valores de rpm "menores que los nominales" antes de la aplicación del acelerador en el siguiente cambio descendente. Puede ser conveniente limitar la velocidad del motor a 1900 rpm en todos los cambios. La Serie 50 proporciona una potencia constante de 1800 rpm hasta 2100 rpm, pero la economía de combustible no es tan eficiente por encima de 1800 rpm.

Si decide conducir a un valor menor de rpm para una mayor economía de combustible, no deje que los diferentes ruidos del motor lo sorprendan. El motor de la Serie 50 es silencioso a 1400 rpm, casi como si hubiera dejado de aplicar tracción. ¡No es así! Si tiene un medidor de refuerzo, notará mientras conduce que el turboalimentador mantiene una presión continua del múltiple de admisión, incluso cuando cae el valor de rpm. Según la configuración de la admisión de aire, puede escucharse un sonido parecido al de una locomotora a medida que el motor comienza a aplicar tracción fuerte a menores valores de rpm. Esto se debe a los cambios de velocidad del flujo de aire dentro de la tubería de admisión de aire. Los motores electrónicos pueden suministrar más combustible a menores velocidades del motor que a la velocidad nominal.

Marcha en vacío

Es errada la teoría de que poner un motor diesel en marcha en vacío no causa daño al motor. La marcha en vacío produce ácido sulfúrico, el cual descompone el aceite y consume los cojinetes, anillos, vástagos de válvula y superficies del motor. Si usted debe colocar el motor en marcha en vacío para mantener la calefacción o enfriamiento de la cabina, debe usarse la función de *alta marcha en vacío* de los interruptores de control de travesía. Una velocidad de marcha en vacío de 1100 rpm debe ser suficiente para proporcionar calefacción a la cabina en ambientes de más de 32°F (0°C).

Frontales de invierno

Puede usarse un frontal de invierno para mejorar la calefacción de la cabina durante marcha en vacío, pero nunca debe cubrir más de 3/4 de la parrilla durante la conducción. Los frontales de invierno sólo deben usarse cuando la temperatura ambiente permanece por debajo de 10° F (-12.2°C).

SISTEMA DE FRENO DEL MOTOR

Algunos vehículos con motor Serie 50 están equipados con frenos del motor, comúnmente conocidos como *retardadores*. Antes de hacer funcionar el vehículo, usted *debe* familiarizarse con el sistema retardador para obtener el máximo beneficio del mismo. Los sistemas de control de freno del motor pueden variar ligeramente, según la configuración del freno del motor y el diseño de la cabina. Sin embargo, los controles básicos del operador son similares en todos los modelos.

Interruptores de control del conductor

Los vehículos con transmisiones manuales permiten que el conductor active y desactive el freno del motor y seleccione un nivel bajo, medio o alto de frenado. Hay dos tipos de interruptores disponibles.

Interruptor de nivel alto/bajo

La posición baja de este interruptor activa tres (3) cilindros del freno y suministra aproximadamente 50% de la potencia de frenado normal del motor. La posición alta activa los seis (6) cilindros y proporciona la potencia total de frenado del motor.

Interruptor de nivel alto/med/bajo

La posición baja de este interruptor activa dos (2) cilindros del freno y suministra aproximadamente un tercio de la potencia de frenado normal del motor. La posición media activa cuatro (4) cilindros y proporciona aproximadamente dos tercios de la potencia de frenado del motor. La posición alta activa los seis (6) cilindros y proporciona la potencia total de frenado.

Controles del pedal del embrague y de posición del acelerador

Los frenos del motor tienen dos controles adicionales, uno activado por la posición del pedal del embrague y el otro activado por la posición del acelerador. Estos controles permiten una operación automática total del sistema de frenado del motor.

Funcionamiento del freno del motor

NOTE:
El sistema retardador del freno del motor depende de un flujo de presión total de aceite lubricante del motor en caliente para una correcta lubricación de las piezas móviles y un rendimiento

óptimo. Es importante permitir que el motor llegue a la temperatura de operación plena antes de activar el sistema de freno del motor.

En condiciones normales de conducción, el sistema de freno del motor se deja en posición ON (activado). Sin embargo, esto debe cambiar si la carretera está húmeda o resbalosa.

Después de activarse, el sistema de freno del motor se activa automáticamente cada vez que usted retira completamente el pie del pedal del embrague y aceleración.

El freno del motor se desactiva automáticamente cuando usted presiona el pedal del embrague mientras hace cambios de marcha.


CAUTION:

LOSS OF VEHICLE CONTROL

To avoid injury from loss of vehicle control, do not activate the Engine Brake system under the following conditions:

- **On wet or slippery pavement, unless the vehicle is equipped with ABS (anti-lock braking system) and you have had prior experience driving under these conditions.**
- **When driving without a trailer (bobtailing) or pulling an empty trailer.**
- **If the tractor drive wheels begin to lock or there is fishtail motion after the Engine Brake is activated, deactivate the brake system immediately if this occurs.**

NOTE:
Algunos sistemas pueden programarse para que se activen únicamente cuando se presiona el pedal del freno, por lo tanto, lea el manual del propietario de su vehículo para averiguar si usted tiene esta opción.

AVISO:

No intente "embragar doblemente" la transmisión mientras el sistema de freno del motor está activado. Realizar cambios de velocidad de marcha sin oprimir el embrague o usar el freno del motor para reducir el valor de rpm del motor puede resultar en daño grave del tren motriz.

Sistema de frenos antibloqueo

Los vehículos equipados con el sistema ABS (sistema de frenos antibloqueo) tienen la capacidad de desactivar el retardador del freno del motor si se detecta una condición de deslizamiento de ruedas. El freno del motor de activará automáticamente cuando desaparezca la condición de detección de deslizamiento de ruedas. El sistema DDEC desactivará el sistema de freno del motor cuando la velocidad del motor caiga por debajo de 1000 rpm o cuando se reduzca la velocidad del vehículo a un valor preseleccionado, según la programación de DDEC. Esto evita que el motor se bloquee. Los frenos del motor también pueden usarse con el control de travesía del vehículo ACTIVADO.

Conducción en pavimento seco y plano

Use las pautas siguientes cuando conduzca en pavimento seco y plano:

1. Cuando conduzca en pavimento plano y seco con carga ligera y si no requiere mayor potencia de reducción de velocidad, coloque el interruptor de freno progresivo en posición LOW (baja).
2. Si todavía está usando los frenos de servicio, mueva el interruptor a una posición más alta hasta que no necesite usar los frenos de servicio para reducir la velocidad del vehículo.
3. Si está llevando una carga más pesada y la tracción de la carretera es buena, mueva el interruptor de freno progresivo a la posición "High" (alta).
4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo, ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. *Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo.* Siempre cambie de la posición OFF (desactivado) a LOW (BAJO) y luego a una posición más alta.

Cómo descender una pendiente larga y empinada

Una explicación de la “velocidad de control" puede ayudar a entender cómo usar el sistema de freno del motor al descender por una pendiente. La *velocidad de control* es la velocidad constante a la cual las fuerzas que mueven el vehículo hacia adelante en una pendiente son iguales a las fuerzas de retención, sin usar los frenos de servicio del vehículo. En otras palabras, *ésta es la velocidad que el vehículo mantendrá sin usar los frenos de servicio o el combustible.*

 **CAUTION:**

BRAKE FADE

To avoid injury, do not over apply the vehicle service brakes when descending a long, steep grade. Excessive use of the vehicle brakes will cause them to heat up, reducing their stopping ability. This condition, referred to as “brake fade”, may result in loss of braking, which could lead to personal injury or vehicle/property damage or both.

Use las pautas siguientes al descender por una pendiente larga y empinada:

1. Antes de comenzar a descender una pendiente larga y empinada, primero determine si su sistema de freno del motor funciona correctamente levantando su pie brevemente del acelerador. Debe sentir que el sistema se activa.
2. Al descender la pendiente, asegúrese de que el freno progresivo esté en la posición de potencia apropiada.



PERSONAL INJURY

Failure to keep the vehicle within safe control speed limits while descending a grade may result in loss of vehicle control, which could cause personal injury.

AVISO:

El no mantener el vehículo dentro de los límites seguros de velocidad de control al descender una pendiente puede resultar en daño al vehículo o daños materiales, o ambos.

3. Al descender una pendiente, no exceda la *velocidad segura de control* de su vehículo. Ejemplo: Usted podría descender una pendiente de 6% bajo control sólo a 10 mph (16 kph) sin freno del motor, pero a 25 mph (40

kph) con freno del motor. No podría descender la misma colina a 50 mph (80 kph) y mantener el control. Conozca cuánta potencia de reducción de velocidad puede proporcionar el freno del motor. Conozca el sistema de freno del motor *antes* de subir colinas y no exceda la velocidad de control segura.

4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo, ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. *Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo.* Siempre cambie de la posición OFF (desactivado) a LOW (BAJO) y luego a una posición más alta al conducir en carreteras resbalosas.

Conducción en pavimento húmedo o resbaloso

No trate de usar el sistema de freno del motor en carretera húmeda o resbalosa antes de tener experiencia con el sistema en pavimento seco.

NOTE:
En el caso de remolques sencillos o combinados, una aplicación ligera de aire de los frenos del remolque puede ser conveniente para ayudar a mantener el remolque equilibrado. Siga el procedimiento de operación recomendado por el fabricante cuando use los frenos del remolque.

En pavimento húmedo o resbaloso, comience con el interruptor maestro en la posición OFF (desactivado) y use el cambio de marcha que normalmente usaría en estas condiciones.

CAUTION:

LOSS OF VEHICLE CONTROL

To avoid injury from loss of vehicle control, do not activate the Engine Brake system under the following conditions:

- **On wet or slippery pavement, unless the vehicle is equipped with ABS (anti-lock braking system) and you have had prior experience driving under these conditions.**
- **When driving without a trailer (bobtailing) or pulling an empty trailer.**
- **If the tractor drive wheels begin to lock or there is fishtail motion after the Engine Brake is activated, deactivate the brake system immediately if this occurs.**

Si el vehículo está manteniendo tracción, coloque el interruptor de freno selectivo en la posición LOW (bajo) y active el sistema de frenado del motor. Si las ruedas impulsoras están manteniendo la tracción y usted desea una mayor potencia de reducción de velocidad, coloque el interruptor de frenado en la siguiente posición más alta.

Sin embargo, si las ruedas impulsoras comienzan a bloquearse o si siente un movimiento de cola de pez, desactive inmediatamente el sistema de freno del motor y no lo active hasta que mejoren las condiciones de la carretera.

Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo, ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el sistema de frenado progresivo. Siempre cambie de la posición OFF (desactivado) a LOW (BAJO) y luego a una posición más alta.

SISTEMAS DEL MOTOR

Los sistemas del motor son:

Sistema de combustible

El sistema de combustible consta del DDEC, inyectores de combustible, múltiples de combustible (integrados con la culata), bomba de combustible, una placa de enfriamiento para el ECM o motores no automotrices, filtros de combustible primario y secundario y las líneas de combustible necesarias para conexión.

Sistema de lubricación

El sistema de aceite lubricante consta de bomba de aceite, enfriador de aceite, dos filtros de aceite de flujo total, válvulas de desvío en la bomba de aceite y en el adaptador de filtro de aceite y válvula reguladora de presión del aceite en la galería de aceite vertical del bloque de cilindros.

Sistema de aire

El aire exterior aspirado hacia el interior del motor pasa a través del filtro de aire al turboalimentador y se comprime. Luego se mueve al enfriador de carga aire a aire (intercambiador de calor) y se enfría. A continuación fluye al múltiple de admisión y dentro de los cilindros, donde se combina con combustible atomizado proveniente de los inyectores.

Para una óptima protección del motor contra polvo y otros contaminantes transportados por el aire, *efectúe el servicio de los limpiadores de aire tipo seco al llegar a la máxima restricción de aire permisible, o anualmente, lo que ocurra primero.*

Sistema de enfriamiento

En los motores Serie 50 se usa un sistema de enfriamiento de radiador/ventilador modulado térmicamente. Este sistema tiene una bomba de agua fresca tipo centrífuga para circular el líquido refrigerante dentro del motor. Dos termostatos tipo bloqueo total ubicados en un cárter instalado al lado derecho de la culata controlan el flujo del líquido refrigerante.

Sistema eléctrico

El sistema eléctrico consta de un motor de arranque, interruptor de arranque, alternador de carga de la batería, baterías de almacenamiento y el cableado necesario.

Sistema de escape

Los gases de escape calientes que fluyen desde el múltiple de escape al tubo ascendente del escape se usan para accionar el turboalimentador.

Sistema de recirculación de gases del escape

El propósito del sistema de recirculación de gases del escape (EGR) es reducir las emisiones de gases de escape del motor según los reglamentos de la EPA.

MANTENIMIENTO

La siguiente información sirve de guía para establecer intervalos de mantenimiento preventivo. Las recomendaciones deben seguirse lo más estrictamente posible para lograr una larga vida útil y óptimo rendimiento del motor. Los intervalos de mantenimiento se proporcionan en tiempo (horas) de operación. Los intervalos mostrados se aplican sólo para las funciones de mantenimiento descritas. Estas funciones deben coordinarse con otros tipos de mantenimiento programado con regularidad.

Encontrará una descripción del mantenimiento que debe realizarse para cada elemento en las siguientes tablas de la sección Intervalos de mantenimiento.

Los intervalos de mantenimiento recomendados para motores de la Serie 50 en camiones y autobuses de transporte pasajeros se listan en la Tabla 1, en la Tabla 2 y en la Tabla 3. Los intervalos de mantenimiento recomendados para motores de la Serie 50 en autobuses de transporte de pasajeros se listan en la Tabla 4, en la Tabla 5 y en la Tabla 6. Los intervalos de mantenimiento recomendados para motores de la Serie 50 para aplicaciones de construcción/industriales y estacionarias se listan en la Tabla 7, en la Tabla 8 y en la Tabla 9. Los intervalos de mantenimiento recomendados para motores de la Serie 50 de vehículos para combate de incendio, choques/rescate y emergencia se listan en la Tabla 10, en la Tabla 11 y en la Tabla 12. Los intervalos de mantenimiento recomendados para motores de la Serie 50 para activación de generador se listan en la Tabla 13 en la Tabla 14 y en la Tabla 15.

AVISO:

El no verificar y mantener los niveles de SCA (aditivo de líquido refrigerante suplementario) en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados. El líquido refrigerante debe inhibirse con los SCA recomendados en esta guía. Consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante. Además, el motor puede ser equipado con un sistema de filtro/inhibición del líquido refrigerante como opción instalada o como artículo adicional después de la venta.

Artículo		Verifica-ciones diarias	7,500 millas (12,000 km)	15,000 millas (24,000 km)
1.	Aceite lubricante	I		R
2.	Tanque de combustible.	I		
3.	Líneas de combustible y mangueras flexibles	I		
4.	Sistema de enfriamiento	I		
5.	Turbocargador	I		I
6.	Batería		I	
8.	Correas de la transmisión		I	
9.	Compresor de aire		I	
10.	Filtro de aire			I
11.	Filtros de aceite lubricante			R
12.	Filtros de combustible			R
13.	Nivel de líquido refrigerante/inhibidor			I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.
I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.
R – Reemplazar.

Table 1 Camión de uso en autopista, vehículo de pasajeros, autobús urbano y casa rodante, verificaciones a 7,500 millas y 15,000 millas

Artículo	Meses	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	Millas/Km (X 1000)	15/ 24	30/ 48	45/ 72	60/ 96	75/ 120	90/ 144	105/ 168	120/ 192	135/ 216	150/ 240
1. Aceite lubricante		Reemplazar el aceite lubricante cada 15,000 millas (24,000 km).									
2. Tanque de combustible.			I		I		I		I		I
4. Sistema de enfriamiento					I				I		
5. Turbocargador		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8. Correas de la transmisión		I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
9. Compresor de aire		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11. Filtros de aceite lubricante		Reemplazar al cambiar el aceite lubricante									
12. Filtros de combustible		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
13. Nivel de líquido inhibidor/bomba de líquido refrigerante		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
14. Motor de arranque		Siga las recomendaciones del fabricante.									
15. Sistema de aire		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
16. Sistema de escape		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 2 Camión de uso en autopista, vehículo de transporte de pasajeros, autobús urbano y casa rodante, intervalos de mantenimiento regulares

Artículo	Meses	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	Millas/Km (X 1000)	15/ 24	30/ 48	45/ 72	60/ 96	75/ 120	90/ 144	105/ 168	120/ 192	135/ 216	150/ 240
17. Motor (Limpieza a vapor)					I				I		
18. Radiador y enfriador de carga A/A			I		I		I		I		I
19. Presión del aceite					I				I		
20. Alternador de carga de la batería		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
21. Monturas del motor y la transmisión					I				I		
22. Presión del cárter del cigüeñal					I				I		
23. Cubo del ventilador									I		
24. Termostato y sellos									I		
25. Respiradero del cárter del cigüeñal									I		
26. Ajuste del motor					I						
27. Amortiguador de vibración		Reemplazar durante la reparación general del motor o antes si tiene muescas o fugas									

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 3 Camión de uso en autopista, vehículo de transporte de pasajeros, autobús urbano y casa rodante, intervalos de mantenimiento regulares (continuación)

Artículo	Verificaciones diarias	6,000 millas (9,600 km)	7,500 millas (12,000 km)	15,000 millas (24,000 km)
1. Aceite lubricante	I	R		
2. Tanque de combustible.	I			
3. Líneas de combustible y mangueras flexibles	I			
4. Sistema de enfriamiento	I			
5. Turbocargador	I			I
6. Batería			I	
8. Correas de la transmisión			I	
9. Compresor de aire			I	
10. Filtro de aire				I
11. Filtros de aceite lubricante		R		
12. Filtros de combustible				R
13. Nivel de líquido refrigerante/inhibidor				I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 4 Vehículos para transporte de pasajeros, recoger y entregar, paros frecuentes y viajes cortos diarios, verificaciones a 6,000 millas, 7,500 millas y 15,000 millas

Artículo	Meses	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	Millas/Km (X 1000)	15/ 24	30/ 48	45/ 72	60/ 96	75/ 120	90/ 144	105/ 168	120/ 192	135/ 216	150/ 240
1. Aceite lubricante		Reemplazar el aceite lubricante cada 6,000 millas (9,600 km) o cada tres meses, lo que ocurra primero. En el modelo de transporte de pasajeros 6047MK1E solamente, reemplazar el aceite cada 3,000 millas (4,800 km).									
2. Tanque de combustible.			I		I		I		I		I
4. Sistema de enfriamiento					I				I		
5. Turbocargador		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7. Accionamiento del tacómetro		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8. Correas de la transmisión		I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
9. Compresor de aire		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11. Filtros de aceite lubricante		Reemplazar al cambiar el aceite lubricante									
12. Filtros de combustible		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
13. Nivel de líquido inhibidor/bomba de líquido refrigerante		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
14. Motor de arranque		Siga las recomendaciones del fabricante.									
15. Sistema de aire		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 5 Vehículos para transporte de pasajeros, recoger y entregar, paros frecuentes y viajes cortos, intervalos de mantenimiento regulares

Artículo	Meses	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	Millas/Km (X 1000)	15/ 24	30/ 48	45/ 72	60/ 96	75/ 120	90/ 144	105/ 168	120/ 192	135/ 216	150/ 240
16. Sistema de escape		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
17. Motor (Limpieza a vapor)					I				I		
18. Radiador y enfriador de A/A			I		I		I		I		I
19. Presión del aceite					I				I		
20. Alternador de carga de la batería		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
21. Monturas del motor y la transmisión					I				I		
22. Presión del cárter del cigüeñal					I				I		
23. Cubo del ventilador									I		
24. Termostato y sellos									I		
25. Respiradero del cárter del cigüeñal									I		
26. Ajuste del motor					I						
27. Amortiguador de vibración		Reemplazar durante la reparación general del motor o antes si tiene muescas o fugas									

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 6 Vehículos para transporte de pasajeros, recoger y entregar, paros frecuentes y viajes cortos, intervalos de mantenimiento (continuación)

Artículo	Verificaciones diarias	100 Hr o bien 3,000 Mi	150 Hr o bien 4,500 Mi	200 Hr o bien 6,000 Mi	300 Hr o bien 9,000 Mi
1. Aceite lubricante	I		R		
2. Tanque de combustible.	I				I
3. Líneas de combustible y mangueras flexibles	I				
4. Sistema de enfriamiento	I				
5. Turbocargador	I				
6. Batería*		I			
7. Accionamiento del tacómetro			I		
8. Correas de la transmisión		I			
9. Compresor de aire			I		
10. Filtro de aire			I		
11. Filtros de aceite lubricante			R		
12. Filtros de combustible			R		
13. Nivel de líquido refrigerante/inhibidor				I	

18. Radiador					I
20. Alternador de carga de la batería					I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.
I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.
R – Reemplazar.

Table 7 Motor de aplicación estacionaria o de construcción/industrial diaria, verificaciones a las 100 horas, 150 horas, 200 horas y 300 horas

Artículo	Horas	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
	Millas/Km (X 1000)	4.5/ 7.2	9.0/ 14.4	13.5/ 21.6	18/ 28.8	22.5/ 36	27/ 43.2	31.5/ 50.4	36/ 57.6	40.5/ 64.6	45/ 72
1. Aceite lubricante		Reemplazar el aceite lubricante cada 150 horas ó 4,500 millas (7,200 km), lo que ocurra primero.									
2. Tanque de combustible.			I		I		I		I		I
4. Sistema de enfriamiento					I				I		
5. Turbocargador		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7. Accionamiento del tacómetro		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8. Correas de la transmisión		I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
9. Compresor de aire		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11. Filtros de aceite lubricante		Reemplazar al cambiar el aceite lubricante									
12. Filtros de combustible		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
13. Nivel de líquido inhibidor/bomba de líquido refrigerante		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
14. Motor de arranque		Siga las recomendaciones del fabricante.									
15. Sistema de aire		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 8 Aplicación estacionaria o de construcción/industrial, mantenimiento regular

Artículo	Horas	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
	Millas/Km (X 1000)	4.5/ 7.2	9.0/ 14.4	13.5/ 21.6	18/ 28.8	22.5/ 36	27/ 43.2	31.5/ 50.4	36/ 57.6	40.5/ 64.6	45/ 72
16. Sistema de escape		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
17. Motor (Limpieza a vapor)											
18. Radiador y enfriador de carga A/A			I		I		I		I		I
19. Presión del aceite					I				I		
20. Alternador de carga de la batería			I		I		I		I		I
21. Monturas del motor y la transmisión					I				I		
22. Presión del cárter del cigüeñal					I				I		
23. Cubo del ventilador								I			
24. Termostato y sellos											
25. Respiradero del cárter del cigüeñal								I			

26. Ajuste del motor										I
27. Amortiguador de vibración	Reemplazar durante la reparación general del motor o antes si tiene muescas o fugas									

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 9 Aplicación estacionaria o de construcción/industrial, mantenimiento regular (continuación)

Artículo		Verificaciones diarias	100 horas o 3,000 millas (4,800 km)	300 horas o 6,000 millas (9,600 km)
1.	Aceite lubricante	I		R
2.	Tanque de combustible.	I		
3.	Líneas de combustible y mangueras flexibles	I		
4.	Sistema de enfriamiento	I		
5.	Turbocargador	I		
6.	Batería		I	
7.	Accionamiento del tacómetro			I
8.	Correas de la transmisión		I	
9.	Compresor de aire			I
10.	Filtro de aire			I
11.	Filtro de aceite lubricante			R
12.	Filtros de combustible			R
13.	Nivel de líquido refrigerante/inhibidor			I
18.	Radiador			I
20.	Alternador de carga de la batería			I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.
I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.
R – Reemplazar.

Table 10 Motor de vehículos para combate de incendios, choques/rescate y emergencia, uso diario, verificaciones a las 100 horas y a las 300 horas

Artículo	Horas	300	600	900	1,200	1,500
	Millas/Km (X 1000)	6/1.6	12/9.6	18/28.8	24/38.4	30/48
1. Aceite lubricante		Reemplazar el aceite lubricante cada 300 horas ó 6,000 millas (1,600 km), lo que ocurra primero.				
2. Tanque de combustible.		I	I	I	I	I
4. Sistema de enfriamiento			I		I	
5. Turbocargador		I	I	I	I	I
7. Accionamiento del tacómetro		I	I	I	I	I
9. Compresor de aire		I	I	I	I	I
11. Filtros de aceite lubricante		Reemplazar al cambiar el aceite lubricante				
12. Filtros de combustible		R	R	R	R	R
13. Nivel de líquido inhibidor/bomba de líquido refrigerante		I	I	I	I	I
14. Motor de arranque*		Siga las recomendaciones del fabricante.				
15. Sistema de aire		I	I	I	I	I
16. Sistema de escape		I	I	I	I	I

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 11 Motor de vehículos para combate de incendios, choques/rescate y emergencia, intervalos de mantenimiento regulares

Artículo	Horas	300	600	900	1,200	1,500
	Millas/Km (X 1000)	6/1.6	12/9.6	18/28.8	24/38.4	30/48
17. Motor (Limpieza a vapor)						
18. Radiador y enfriador de carga A/A		I	I	I	I	I
19. Presión del aceite			I		I	
20. Alternador de carga de la batería*		I	I	I	I	I
21. Monturas del motor y la transmisión			I		I	
22. Presión del cárter del cigüeñal			I		I	
23. Cubo del ventilador					I	
24. Termostato y sellos						
25. Respiradero del cárter del cigüeñal					I	
26. Ajuste del motor						I
27. Amortiguador de vibración		Reemplazar durante la reparación general del motor o antes si tiene muescas o fugas				

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 12 Motor de vehículos para combate de incendios, choques/rescate y emergencia, intervalos de mantenimiento regulares (continuación)

Artículo		Primario Diariamente	De respaldo Mensual
1.	Aceite lubricante	I	I*
2.	Tanque de combustible.	I	I
3.	Líneas de combustible y mangueras flexibles	I	
4.	Sistema de enfriamiento	I	I*
5.	Turbocargador	I	
6.	Batería		I
8.	Correas de la transmisión	I	I
10.	Sistema de aire, filtro	I	I
12.	Filtros de combustible, separador de agua	I	I*
16.	Sistema de escape	I	
19.	Presión del aceite	I	I*
Prueba de carga			P

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

P – Realizar

***** Realizar estos ítems al momento de la prueba de carga. La prueba de carga debe ser por lo menos 35% de la salida nominal total de la unidad. Consulte las instrucciones del fabricante respecto al conjunto del generador.

Table 13 Motor del conjunto del generador primario diario y de respaldo, intervalos de mantenimiento mensuales

Artículo	Horas							
	150	300	600	1,000	1,500	2,000	3,000	4,000
1. Aceite lubricante	De respaldo: Reemplazar cada 150 horas o 1 vez al año, lo que ocurra primero. Primario: Reemplazar cada 250 horas o cada 3 meses, lo que ocurra primero.							
2. Tanque de combustible.			I					
3. Líneas de combustible y mangueras flexibles			I			R		
4. Sistema de enfriamiento								R
6. Batería	I							
7. Accionamiento del tacómetro	I							
8. Correas de la transmisión	I							
10. Filtro de aire	I							
11. Filtros de aceite lubricante	Reemplazar al cambiar el aceite lubricante							
12. Filtros de combustible	De respaldo: Reemplazar cada 150 horas o 1 vez al año, lo que ocurra primero. Primario: Reemplazar cada 150 horas o cada 3 meses, lo que ocurra primero.							

13. Nivel de líquido inhibidor/bomba de líquido refrigerante							I	
14. Motor de arranque	Siga las recomendaciones del fabricante.							

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 14 Motor de conjunto de generador, intervalos de mantenimiento regulares

Artículo	Horas							
	150	300	600	1,000	1,500	2,000	3,000	4,000
16. Sistema de escape			I					
17. Motor (Limpieza a vapor)						I		I
18. Radiador	I							
19. Presión del aceite			I					
20. Alternador de carga de la batería		I						
21. Monturas del motor y el generador			I					
22. Presión del cárter del cigüeñal			I					
23. Cubo del ventilador				I				
24. Termostato y sellos								R
25. Respiradero del cárter del cigüeñal				I				R
26. Ajuste del motor					I			
27. Amortiguador de vibración	Reemplazar durante la reparación general del motor o antes si tiene muescas o fugas							

Todos los artículos descritos en Intervalos de mantenimiento preventivo.

I – Inspeccionar, efectuar el servicio, corregir o reemplazar según sea necesario.

R – Reemplazar.

Table 15 Motor de conjunto de generador, intervalos de mantenimiento regulares (continuación)

Intervalos de mantenimiento preventivo

La siguiente información sirve de guía para establecer intervalos de mantenimiento preventivo. Las recomendaciones deben seguirse lo más estrictamente posible para lograr una larga vida útil y óptimo rendimiento del motor. Los intervalos de mantenimiento se proporcionan en tiempo (horas) de operación.

Los intervalos mostrados se aplican sólo a las funciones de mantenimiento descritas y deben coordinarse con otros tipos de mantenimiento programados con regularidad.

Las instrucciones que indican "diariamente" se aplican al arranque de rutina o diario del motor. No se aplican a un nuevo motor ni a uno que ha funcionado durante un período de tiempo considerable.

Para motores nuevos o almacenados, consulte la Sección 13.1, “Preparaciones para arrancar el motor la primera vez”, en el *Manual de Servicio de la Serie 50* (6SE50).

Todo el mantenimiento preventivo, excepto las verificaciones "diarias", debe ser realizado por talleres de servicio de Detroit Diesel autorizados. Estos talleres tienen personal entrenado y herramientas especiales para realizar apropiadamente todos los servicios.

Ítem 1 – Aceite lubricante

Verifique el nivel de aceite diariamente con el motor apagado. Si el motor se acaba de apagar y está caliente, espere aproximadamente 20 minutos para permitir que el aceite drene de vuelta al recipiente de aceite antes de hacer la verificación. Añada el aceite de calidad indicada para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Vea la Figura 10.

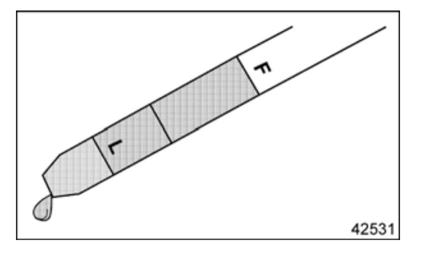


Figure 10 Verifique el nivel de aceite diariamente

AVISO:

Cuando añada aceite lubricante, no llene excesivamente. El aceite puede ser empujado hacia fuera a través del respiradero del cárter del cigüeñal si el cárter se llena excesivamente.

Todos los motores diesel están diseñados para usar algo de aceite, por lo tanto la adición periódica de aceite es normal. Vea la Figura 11 para determinar el grado de uso de aceite.

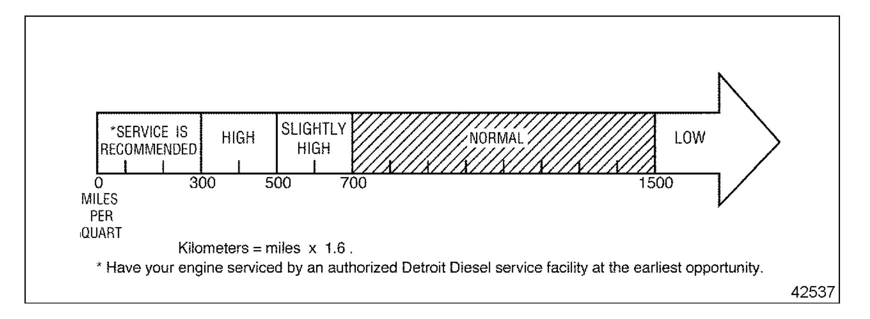


Figure 11 Pautas para el consumo de aceite del motor

AVISO:

Si el nivel de aceite está constantemente arriba de lo normal y no se ha añadido aceite en exceso al cárter del cigüeñal, consulte con un taller de servicio autorizado de Detroit Diesel. La dilución de aceite lubricante con combustible o líquido refrigerante puede causar daño grave al motor.

Antes de añadir aceite lubricante, consulte Cómo seleccionar el aceite lubricante en esta guía. Cambie el aceite lubricante y los filtros según los intervalos listados en la Tabla 16 cuando use combustible con un contenido de azufre menos de 0.05 de volumen porcentual. Cuando use combustible con un contenido mayor de azufre, consulte Cuándo cambiar el aceite en esta guía.

Aplicación de servicio	Intervalo de cambios de aceite lubricante y filtro*
Camión y autobús de pasajeros motorizado de uso en autopista	15,000 millas (24,000 kilómetros)
Autobús de tránsito de la ciudad, excepto el modelo 6047MK1E	6,000 millas (9,600 kilómetros), 300 horas o 3 meses†
Autobús de tránsito de la ciudad modelo 6047MK1E	3,000 millas (4,800 kilómetros)
Vehículos para combate de incendios, choque/rescate y emergencia	6,000 millas (9,600 kilómetros), 300 horas o 1 año†
Aplicaciones de construcción, industriales y agrícolas	250 horas o 1 año†
Generador estacionario – Alimentación eléctrica primaria o continua	300 horas o 3 meses†
Generador estacionario – De respaldo	150 horas o 1 año†

* Cambie ambos filtros de flujo total al cambiar el aceite lubricante
† Lo que ocurra primero

Table 16 Intervalos de drenaje de aceite del motor y cambio de filtro (contenido de azufre de combustible Diesel de menos de 0.05 de volumen porcentual)

Ítem 2 – Combustible y tanque de combustible

Mantenga lleno el tanque de combustible para reducir la condensación. Vea la Figura 12.

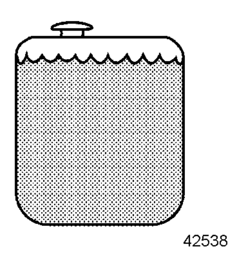


Figure 12 Tanque de combustible lleno

Antes de añadir combustible, consulte la sección Cómo seleccionar el aceite combustible en la sección **Cómo realizar** de esta guía.

Llene el tanque al final de las tareas de operación de cada día para evitar la condensación causada por contaminación del combustible. La condensación que se forma en un tanque parcialmente lleno promueve el crecimiento de microorganismos que pueden obstruir los filtros de combustible y restringir el flujo de combustible.

Para evitar el crecimiento de microorganismos, añada un agente biocida al tanque de combustible o suministro primario de combustible.

La acumulación de agua se puede controlar usando aditivos con contenido de carbitol metílico o celusolve butílico. Siga las precauciones de uso, manipulación y seguridad indicadas por el fabricante.

Abra el drenaje situado en la parte inferior del tanque de combustible cada 30,000 millas (48,000 kilómetros) o cada 300 horas para aplicaciones de construcción/industriales a fin de drenar el agua y/o sedimentos que puedan estar presentes.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from improper use of chemicals, follow the chemical manufacturer's usage, handling, and disposal instructions. Observe all manufacturer's cautions.

Cada 120,000 millas (192,000 kilómetros), 12 meses o 600 horas, en aplicaciones de construcción/industriales, apriete todos los accesorios de montaje y soportes del tanque de combustible. En esta ocasión, revise el sello de la tapa del tanque de combustible, el orificio respiradero en la tapa y el estado de las líneas de combustible flexibles. Repare o reemplace las piezas, según sea necesario.

AVISO:

Nunca use tanques de combustible, accesorios, tuberías o líneas de suministro de acero galvanizado porque el combustible reacciona químicamente con el revestimiento de zinc y forma escamas polvorosas que pueden obstruir rápidamente los filtros de combustible y dañar la bomba y los inyectores de combustible.

Ítem 3 – Líneas de combustible, mangueras flexibles

Debe realizarse una inspección, previa al arranque, de las mangueras y conexiones para determinar si existen fugas.

Fugas — Realice una revisión visual para determinar si hay fugas de combustible en todas las líneas de combustible y conexiones montadas en el motor y en las líneas de succión y retorno del tanque de combustible. Puesto que los tanques de combustible son susceptibles a peligros de la carretera, las fugas en esta área pueden detectarse mejor determinando si existe acumulación de combustible debajo del tanque.



FIRE

To avoid injury from fire, contain and eliminate leaks of flammable fluids as they occur. Failure to eliminate leaks could result in fire.

Las fugas pueden no sólo perjudicar la operación de la máquina sino también resultar en gastos adicionales causados por la necesidad de reemplazar el líquido perdido.

Mangueras y accesorios — Revise las mangueras diariamente como parte de la inspección previa al arranque. Examine si hay fugas en las mangueras y revise todas las conexiones, abrazaderas y uniones cuidadosamente. Asegúrese de que las mangueras no estén apoyadas ni tocando las flechas, acoplamientos, superficies calientes, inclusive múltiples de escape, bordes filosos u otras áreas obviamente peligrosas. Puesto que toda maquinaria vibra y en cierto modo se mueve, las abrazaderas y uniones pueden fatigarse con el tiempo. Para asegurar un soporte correcto continuo, inspeccione los sujetadores frecuentemente y apriételos o reemplácelos según sea necesario. Si los accesorios están flojos o agrietados, o si las mangueras

están rotas o desgastadas, realice la acción correctiva inmediatamente.

Vida de servicio de la manguera — Una manguera tiene vida de servicio finita. Todas las mangueras deben inspeccionarse detalladamente por lo menos cada 500 horas de operación (1,000 horas en el caso de mangueras de combustible resistente a incendio y aceite lubricante) y/o anualmente. Determine la presencia de daño en la cobertura y/o indicaciones de líneas dobladas, desgastadas, engarzadas, débiles, agrietadas o con fuga. Las mangueras con cobertura exterior desgastada o refuerzos metálicos dañados deben considerarse no aptas para el servicio.

Todas las mangueras al interior y exterior de las máquinas deben reemplazarse durante una reparación general y/o después de un máximo de cinco (5) años de servicio.

NOTE:
Los ensambles de las mangueras de combustible resistente a incendio y aceite lubricante no requieren reemplazo automático después de cinco años de servicio ni durante una reparación general, pero deben inspeccionarse cuidadosamente antes de ponerlas nuevamente en servicio.

Ítem 4 – Sistema de enfriamiento



HOT COOLANT

To avoid scalding from the expulsion of hot coolant, never remove the cooling system pressure cap while the engine is at operating temperature. Wear adequate protective clothing (face shield, rubber gloves, apron, and boots). Remove the cap slowly to relieve pressure.

El sistema de enfriamiento debe estar *lleno* para una correcta operación del motor.

Nivel del líquido refrigerante — Revise el nivel de líquido refrigerante diariamente y manténgalo cerca a la parte inferior del cuello de llenado del radiador. En algunas instalaciones esto se realiza revisando el frasco de sobreflujo o la mirilla de vidrio. Añada líquido refrigerante según sea necesario, pero no llene demasiado. Antes de añadir el líquido refrigerante, consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante en esta guía.

Realice una verificación visual diariamente para determinar si el sistema de enfriamiento tiene fuga. Observe si hay acumulación de líquido refrigerante cuando el motor está funcionando y cuando está parado. Las fugas de líquido refrigerante pueden notarse mejor en un motor cuando está frío.

Inhibidores del líquido refrigerante — Los inhibidores de las soluciones anticongelantes *deben* reponerse con suplemento inhibidor de corrosión no cromado según lo indicado por la prueba del líquido refrigerante. Además, el motor puede ser equipado con un sistema de filtro/inhibición del líquido refrigerante como opción instalada o como artículo adicional después de la venta.

Consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante para obtener información sobre los intervalos de pruebas y los niveles de inhibidor requeridos.

AVISO:

El no verificar y mantener los niveles de SCA (aditivo de líquido refrigerante suplementario) en las concentraciones requeridas resultará en daño severo (corrosión) del sistema de enfriamiento del motor y de los componentes relacionados. El líquido refrigerante *debe* inhibirse con los aditivos de líquido refrigerante suplementarios recomendados listados en esta guía.

Intervalo de drenaje del líquido refrigerante — Detroit Diesel recomienda reemplazar el líquido refrigerante según los intervalos listados en la Tabla 17.

Un sistema de líquido refrigerante correctamente mantenido y protegido con inhibidores suplementarios de líquido refrigerante puede funcionar de acuerdo con los intervalos listados. En estos intervalos, el líquido refrigerante *debe* drenarse y desecharse de manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).

Tipo de líquido refrigerante	Intervalo de reemplazo del líquido refrigerante
Una mezcla 50/50 de anticongelante de glicol de etileno inhibido de fórmula especial *PowerCool*® y agua o una mezcla 50/50 de anticongelante de glicol de propileno inhibido de fórmula especial y agua	Con un correcto mantenimiento[1], el refrigerante puede durar 2 años, 300,000 millas (480,000 km), o 4,000 horas, lo que ocurra primero. En este momento, el sistema de enfriamiento se debe drenar completamente y limpiar antes de volverse a llenar.
Una mezcla 50/50 de anticongelante TMC RP-329 “Tipo A“ (glicol de propileno) sin fosfato y agua.	Con un correcto mantenimiento[1], el líquido refrigerante puede durar toda la vida útil del motor hasta una reparación general.[2] En la reparación general, *debe* usarse líquido refrigerante precargado en combinación con un filtro de liberación por necesidad. En este momento, el sistema de enfriamiento se debe drenar completamente y limpiar antes de volverse a llenar.
Una mezcla 50/50 de refrigerante OAT (tecnología de ácido orgánico) y agua.	Con un correcto mantenimiento, el refrigerante puede durar 4 años, 600,000 millas (960,000 km), o 10,000 horas de operación, lo que ocurra primero. [3] En este momento, el sistema de enfriamiento se debe drenar completamente y limpiar antes de volverse a llenar.

[1] Un mantenimiento correcto requiere evaluación periódica usando tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción PowerTrac® y la adición requerida de SCA, según lo indicado por la tira de prueba.

[2] Para verificar la idoneidad del líquido refrigerante, envíe una muestra a DDC para análisis del líquido refrigerante cada 3 años, cada 300,000 millas (480,000 km) o cada 6,000 horas de operación, lo que ocurra primero. Envíe la muestra usando el kit de análisis de líquido refrigerante PowerTrac, número de parte 23516921 (líquido refrigerante IEG/IPG) o 23523398 (líquido refrigerante orgánico).

[3] Los líquidos refrigerantes OAT requieren la adición de un agente extensor cada 2 años, cada 300,000 millas (480,000 km), o cada 5,000 horas, lo que ocurra primero. Use 1 pinta a 20 galones de líquido refrigerante OAT.

Table 17 Intervalos de drenaje del líquido refrigerante

Ítem 5 – Turboalimentador, enfriador de carga aire a aire

Inspeccione visualmente las monturas del turboalimentador y los conductos y conexiones de admisión y escape para ver si hay fugas. Revise las líneas de entrada y salida de aceite lubricante para determinar la presencia de fugas o restricciones del flujo de aceite. Observe si hay ruido o vibración no usuales y, si son excesivas, apague el motor y no lo ponga en operación hasta que se haya determinado la causa.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from hot surfaces, wear protective gloves, or allow engine to cool before removing any component.

Inspeccione periódicamente el enfriador de carga de aire a aire (si se usa) para determinar si hay acumulación de suciedad, lodo, etc., y lávelo. Revise el enfriador de carga, conductos y conexiones flexibles para determinar la presencia de fugas, y haga las reparaciones o reemplazos según sea necesario.

Revise diariamente los mantos del sistema de escape con aislamiento de calor del turboalimentador (si se usan) para ver si han sufrido daño. Los mantos de aislamiento desgarrados, enmarañados, triturados, impregnados en aceite o dañados de algún otro modo *deben* reemplazarse inmediatamente.

Turboalimentadores con compuerta de desagüe — El accionador de la compuerta de desagüe del turboalimentador es calibrada en la fábrica y no puede ajustarse. Verifique la operación del accionador según los intervalos mostrados en el programa de mantenimiento.



EYE INJURY

To avoid injury from flying debris when using compressed air, wear adequate eye protection (face shield or safety goggles) and do not exceed 276 kPa (40 psi) air pressure.

AVISO:

No exceda un valor de 30 psi (207 kPa) de presión de aire cuando revise la operación del accionador de la compuerta de desagüe. Una presión de aire excesiva puede dañar el accionador.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from accidental engine startup while servicing the engine, disconnect/disable the starting system.

Para verificar la operación del accionador de la compuerta de desagüe, aplique 30 psi (207 kPa) de aire del taller *regulado* y observe el movimiento de la varilla del accionador.

Ítem 6 – Batería

Verifique la carga mediante el "ojo" del hidrómetro de las baterías libres de mantenimiento. Vea la Figura 13.

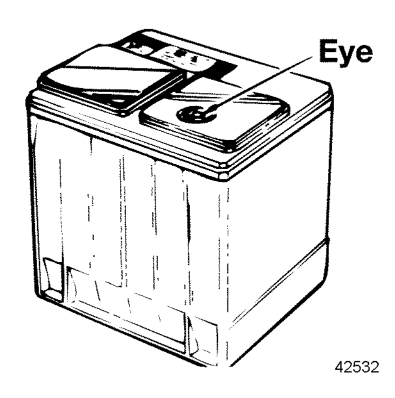


Figure 13 "Ojo" de la batería libre de mantenimiento

Si utiliza baterías con ácido de plomo o baterías de bajo mantenimiento, verifique la gravedad específica de cada celda cada 150 horas de operación. Revise con mayor frecuencia en climas calientes debido a la pérdida más rápida de agua causada por la evaporación.

Mantenga el nivel de electrolito según las recomendaciones del fabricante de la batería, pero *no llene excesivamente.* El llenar excesivamente puede causar un deficiente rendimiento o un fallo prematuro de la batería.

Mantenga limpio el lado del terminal de la batería. Cuando sea necesario, lávelo con una solución de bicarbonato sódico y agua. Enjuague con agua fresca. No permita que la solución sódica entre en las celdas.

Inspeccione con regularidad los cables, abrazaderas y soportes de sujeción. Limpie y vuelva a aplicar una capa delgada de vaselina cuando sea necesario. Reemplace las piezas corroídas o dañadas.

Si el motor estará fuera de servicio por más de 30 días, quite las baterías y almacénelas en un lugar fresco y seco. Mantenga las baterías totalmente cargadas, si fuera posible. Reemplace cualquier batería que no mantenga la carga.

Revise periódicamente la firmeza de las conexiones de la batería y verifique que no haya corrosión. Si es necesario, extraiga las conexiones y limpie la corrosión de los extremos de los cables y terminales con un cepillo de alambre. Reemplace el cableado dañado.

Ítem 7 – Accionamiento del tacómetro

La ubicación típica del dispositivo de activación del tacómetro es la cubierta de acceso del engrane de impulsión sobre la cubierta de la caja de engranes. Lubrique el sistema de accionamiento del tacómetro (si está instalado) cada 150 horas ó 15,000 millas (24,000 km) con grasa para todo uso. A temperaturas de más de –1° C (+30° F) use grasa de calidad No. 2. Use grasa de calidad No. 1 cuando la temperatura sea menor.

Ítem 8 – Correas de la transmisión

Las correas no deben estar demasiado tensas ni demasiado flojas. Cuando las correas están demasiado tensas imponen cargas adicionales sobre el cigüeñal, el ventilador y/o los cojinetes del alternador, lo cual reduce la vida útil de la correa y de los cojinetes. Las correas excesivamente tensas pueden resultar en rotura del cigüeñal. Una correa floja se deslizará y puede causar daño a los componentes accesorios.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from rotating belts and fans, do not remove and discard safety guards.

Utilice un medidor de tensión de la correa, tal como la herramienta Kent-Moore® J 23586–B (correa de ranura en V), J 23600–B (correa de múltiples ranuras en V), J 41251 (PowerBand® y correa de múltiples ranuras en V con 12 nervaduras), o su equivalente, al tensionar las correas de la transmisión. Tensione las correas según los valores listados en la Tabla 18.

Transmisión del ventilador		
Una correa	**2 ó 3 correas**	
80 – 100 lbs (356 – 445 N)	60 – 80 lbs (267 – 356 N)	
Transmisión del alternador		
Correa	**Nueva**	**Usada**
Dos 1/2–pulg.Ranura en V	125 lbs (556 N)	100 lbs (445 N)
2 ranurasPowerBand®	200 lbs (890 N)	150 lbs (667 N)
Múltiples ranuras en V con 12 nervaduras (alternador 50 DN)	350 lbs (1,557 N)	250 lbs (1,112 N)

Table 18 Tensión de correa la transmisión

Correas de ranura en V — Las nuevas correas de ranura en V estándar se estirarán después de las primeras horas de operación. Tensione las correas de ranura en V según lo indicado en la Tabla 18. Haga funcionar el motor 10 a 15 minutos para asentar las correas, luego reajuste la tensión. Verifique y vuelva a tensionar las correas después de 1/2 hora y nuevamente después de 8 horas ó 250 millas (400 km) de operación. De allí en adelante, verifique la tensión de las correas de transmisión cada 100 horas o cada 6,000 millas (10,000 km) y realice los ajustes necesarios.

Si no tiene un medidor de tensión de correa disponible, ajuste la tensión de la correa de manera que con una presión firme aplicada con el dedo pulgar en un punto medio entre las dos poleas se oprima la correa 0.50 pulg. – .75 pulg. (13 – 19 mm).

PowerBand de 2 ranuras — La correa PowerBand® de 2 ranuras se usa con el alternador 50 DN. Para proporcionar la correcta tensión de funcionamiento para la correa, los motores Serie 50 usan un tensor de correa automático que no requiere ajuste. Vea la Figura 14.

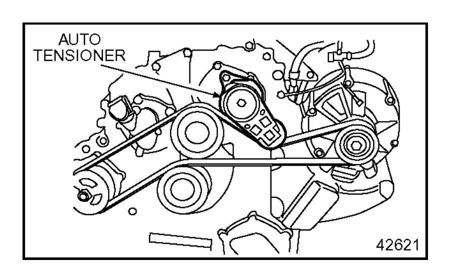


Figure 14 Unidad de tensor de correa automático con alternador 50 DN

Las versiones anteriores de los motores Serie 50 tienen un tensor de correa manual. Vea la Figura 15.

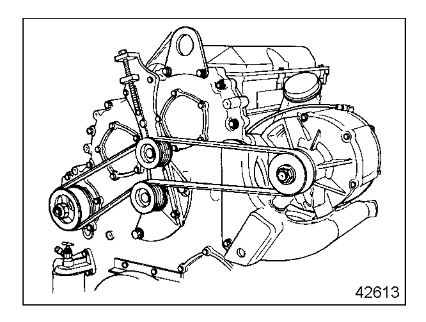


Figure 15 Unidad de tensor manual con alternador 50 DN

Tense una correa de transmisión PowerBand® nueva a 200 lbs (890 N), luego haga funcionar el motor por 10 minutos a 1200 rpm. Apague el motor y deje que se enfríe durante un período de 10 a 15 minutos. Verifique la tensión. Si está a un valor menor de 150 lbs (667 N), vuelva a tensionar a un valor de 150 lbs (667 N). Después de realizar la tensión inicial, mida la tensión cada mes o cada 7,500 millas (12,000 km), lo que ocurra primero. Vuelva a tensionar la correa a 150 lbs (667 N) en estos intervalos.

Correa de múltiples ranuras en V de 12 nervaduras — Apriete una correa de múltiples ranuras en V de 12 nervaduras a 350 lbs (1,557 N), luego haga funcionar el motor a un valor alto de marcha en vacío durante 30 minutos. Apague el motor y deje que se enfríe durante un período de 10 a 15 minutos. Verifique la tensión con la herramienta J 41251–B o una equivalente. Si la tensión está a un valor 250 lbs (1,112 N) o más, no se requiere volver a tensionar. Si la tensión está a un valor menor de 250 lbs (1,112 N), vuelva a tensionar a un valor de 250 lbs (1,112 N). Mida la tensión cada mes o cada 7,500 millas (12,000 km), lo que ocurra primero. Vuelva a tensionar a 250 lbs (1,112 N) según sea necesario.

Reemplazo de las correas — Las ranuras de la transmisión (con una o varias ranuras en V) deben reemplazarse cada 2,000 horas ó 100,000 millas (160,000 km).

Cuando una correa se desgaste, reemplace todas las correas del conjunto. Un conjunto de correas del mismo tamaño no debe sustituirse por correas individuales de tamaños similares. Esto puede causar un desgaste prematuro de las correas debido a la diferente longitud de las correas. Todas las correas de un conjunto tienen un intervalo no mayor de 0.032 pulg. (0.8 mm) de su correspondiente distancia central especificada.

Al instalar o ajustar una correa de transmisión accesoria, asegúrese de que el perno en el punto pivote de ajuste esté correctamente apretado, así como el perno en la ranura de ajuste. Además, verifique el par del alternador y los pernos de montaje del soporte. Vuelva a apretar según sea necesario.

Ítem 9 – Compresor de aire

Todas las partes del compresor de aire de admisión deben extraerse y limpiarse según los siguientes intervalos:

- En motores de uso en autopista – 7,500 millas (12,000 km)
- Motores industriales – 150 horas o 4,500 millas (7,200 km)

Para limpiar el elemento del filtro de aire del compresor, ya sea de tipo capilar o de tipo poliuretano, satúrelo y exprímalo en aceite lubricante o cualquier otro agente limpiador no dañino para el elemento hasta eliminar la suciedad. Luego sature el elemento en aceite lubricante y exprímalo hasta secarlo antes de colocarlo en el filtro de aire.

Para reemplazar el filtro de aire, comuníquese con el concesionario de servicio más cercano. Reemplace los elementos tipo capilar con el tipo poliuretano, si está disponible.

Los pernos de montaje del compresor de aire deben apretarse cada 12 meses ó 30,000 millas (48,000 km) para motores de uso en autopista, o cada 300 horas para aplicaciones industriales.

Ítem 10 – Filtro de aire

El elemento del filtro de aire debe inspeccionarse cada 15,000 millas (24,000 km) en el caso de motores de vehículos, o cada 150 horas o con más frecuencia si el motor funciona bajo condiciones polvorientas severas. Reemplace el elemento, si es necesario. Revise las juntas para ver si se han deteriorado y cámbielas, si es necesario. Si el filtro de aire tipo seco está equipado con un aspirador, inspeccione el aspirador para ver si está dañado u obstruido. Limpie, repare o reemplace las piezas, según sea necesario.

Los elementos del filtro de aire tipo seco deben reemplazarse después de un año de servicio o cuando se haya alcanzado la máxima restricción de admisión de aire permitida, lo que ocurra primero. Consulte la sección Cuándo realizar el servicio del filtro de aire tipo seco de esta guía para obtener información adicional.

AVISO:

No permita que la restricción de entrada de aire exceda 20 pulgadas de agua (5.0 kPa) en ninguna condición de operación del motor. Un filtro de aire obstruido causará una excesiva restricción de admisión y un suministro reducido de aire al motor. Esto, a su vez, puede resultar en mayor consumo de combustible, operación ineficiente del motor y una vida útil reducida del motor.

Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. Solicite la reparación o reemplazo de las piezas dañadas, según sea necesario. Vuelva a apretar las conexiones flojas.

Ítem 11 – Filtros de aceite lubricante

Para vehículos de uso en carretera, instale nuevos filtros de aceite tipo giratorio a intervalos de 15,000 millas (24,000 km) como **máximo**.

En el caso de motores de autobuses urbanos para transporte de pasajeros, instale filtros a intervalos de 6,000 millas (9,600 km) como **máximo**.

En el caso de motores industriales, instale los filtros cada 150 horas de operación o cada vez que cambie el aceite del motor, lo que ocurra primero.



PERSONAL INJURY

To avoid injury from slipping and falling, immediately clean up any spilled liquids.

Instale los filtros girándolos hasta que hagan contacto total con la junta, sin hacer movimiento lateral. Gire los filtros de flujo total 2/3 de vuelta adicional **manualmente**, o según lo indicado en el filtro. Vea la Figura 16.

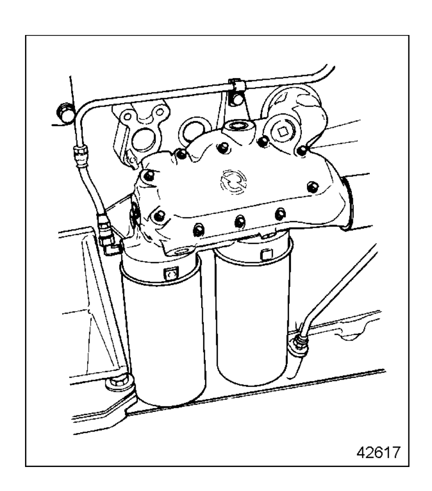


Figure 16 Filtros de aceite lubricante

Haga una verificación visual de todas las líneas de aceite lubricante para ver si están desgastadas y/o si existe fricción. Si observa indicación de desgaste, reemplace las líneas de aceite y corrija la causa.

Revise y determine si hay fugas de aceite después de arrancar el motor.

Ítem 12 – Filtros de combustible

Un método de determinar si los filtros necesitan reemplazarse debido a obstrucción se basa en la presión del combustible en el accesorio de entrada de combustible de la culata y la restricción de entrada en la bomba de combustible. En un sistema limpio, la máxima restricción de entrada de la bomba no debe exceder 6 pulgadas de mercurio (20.3 kPa). En un sistema sucio, ésta no debe exceder de 12 pulgadas de mercurio (41 kPa).

A una temperatura de operación normal y con accesorios de restricción de 0.080 pulg., la presión de combustible es 55 – 70 psi (375 – 483 kPa). Cambie los filtros de combustible cuando la restricción de entrada en la bomba alcance 12 pulgadas de mercurio (41 kPa) a velocidades de operación normal y siempre que la presión de combustible en el accesorio de entrada caiga a la presión de combustible mínima de 6 pulgadas de mercurio (20.3 kPa).

NOTE:
Los intervalos de cambio de filtro pueden acortarse para cumplir con los programas de mantenimiento preventivo establecido, pero nunca deben prolongarse.

Filtros Fuel Pro® 382 —
Instale nuevos filtros primarios de combustible Fuel Pro® 382 cuando el nivel de combustible en la cubierta transparente llegue a la parte superior del elemento o después de un año de servicio, lo que ocurra primero.

Filtros tipo giratorio — Instale nuevos elementos de filtro de combustible tipo giratorio, primario y secundario, en motores de vehículo cada 15,000 millas (24,000 km) o cada seis meses, lo que ocurra primero. Vea la Figura 17.

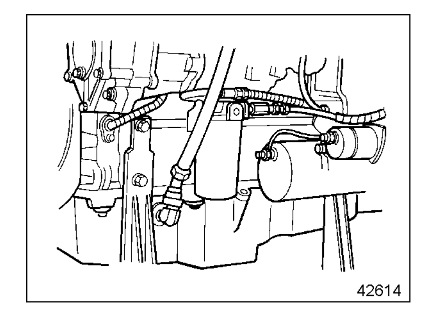


Figure 17 Ubicación del filtro de combustible tipo giratorio

Instale nuevos elementos de filtro tipo giratorio en motores no vehiculares cada 150 horas. Reemplace los elementos de filtro tipo giratorio inmediatamente si están obstruidos, independientemente del millaje o intervalo de horas.

Ítem 13 – Bomba de agua y elemento inhibidor del líquido refrigerante

Inspeccione la bomba de agua y el elemento inhibidor del líquido refrigerante

Orificio de drenaje de la bomba de agua — El orificio de drenaje de la bomba de agua debe inspeccionarse cada 6 meses para asegurarse de que está abierto. El orificio de drenaje puede presentar una pequeña acumulación de sustancias químicas o ralladuras. **Esto no significa que la bomba de agua o el sello están defectuosos.** Elimine la acumulación limpiando con un detergente suave y un cepillo. Si el líquido refrigerante no se fuga del orificio de drenaje en condiciones normales, no reemplace la bomba de agua.

Elemento inhibidor del líquido refrigerante — Si el sistema de enfriamiento está protegido por un aditivo de líquido refrigerante suplementario (SCA), el líquido refrigerante debe probarse según los intervalos requeridos y si es necesario, el elemento debe reemplazarse. Vea la Figura 18.

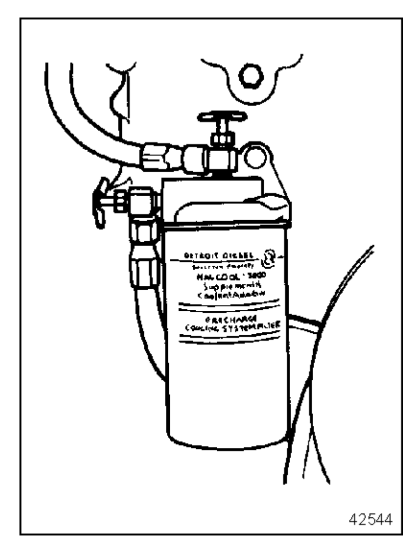


Figure 18 Elemento inhibidor del líquido refrigerante

Los intervalos de prueba requeridos se listan en la Tabla 25. Para obtener información sobre los procedimientos de prueba de SCA consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante y luego Procedimiento de prueba de SCA en esta guía. Use el elemento de filtro de líquido refrigerante requerido.

Consulte ESPECIFICACIONES para obtener la lista de números de pieza de los elementos.

Las válvulas montadas en el cabezal adaptador del filtro *deben* abrirse después que se haya reemplazado el elemento.

Ítem 14 – Motor de arranque

Para obtener información sobre el motor de arranque (arrancador), comuníquese con un centro de servicio Delco Remy® o Bosch®, según el fabricante.

Ítem 15 – Sistema de aire

Todas las conexiones del sistema de aire deben revisarse para asegurarse de que están apretadas y no hayan fugas. Revise todas las mangueras y conductos para ver si tienen perforación, deterioro u otros daños, y reemplácelos si es necesario.

Ítem 16 – Sistema de escape

Verifique que los pernos de retención del múltiple del escape y otras conexiones están apretados. Solicite la inspección de la tapa para lluvia del tubo de escape, si está instalada, para comprobar el funcionamiento adecuado.

Ítem 17 – Motor (Limpieza a vapor)

Limpie a vapor el motor y el compartimento del motor cada 60,000 millas (96,000 km) o cada 2,000 horas, lo que ocurra primero.

AVISO:

No aplique vapor ni disolvente directamente al alternador de carga de la batería, el motor de arranque, los componentes de DDEC, sensores u otros componentes eléctricos, ya que podría causar daño al equipo eléctrico.

Ítem 18 – Radiador

El exterior del núcleo del radiador debe inspeccionarse cada 30,000 millas (48,000 km), 12 meses o 300 horas (aplicaciones industriales) y limpiarse, si fuera necesario.



EYE INJURY

To avoid injury from flying debris when using compressed air, wear adequate eye protection (face shield or safety goggles) and do not exceed 276 kPa (40 psi) air pressure.

Use un disolvente de grasa de calidad, tal como alcoholes minerales y seque con aire comprimido. **No debe usarse aceite combustible, queroseno ni gasolina.**

Quizás sea necesario limpiar el radiador con mayor frecuencia si el motor funciona en áreas extremadamente polvorientas o sucias.

Si el sensor de nivel bajo de líquido refrigerante está instalado en el tanque superior del radiador, su correcto funcionamiento debe comprobarse cada 100,000 millas (160,000 km) o cada 12 meses, lo que ocurra primero. Los distribuidores de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados para realizar este servicio.

Ítem 19 – Presión del aceite

En condiciones de operación normales, la presión del aceite se observa cada vez que se arranca el motor. Si el equipo tiene luces de advertencia en lugar de indicadores de presión, la presión debe verificarse y anotarse cada 60,000 millas (96,000 km) en el caso de motores de vehículos o cada 600 horas en el caso de motores estacionarios e industriales.

Ítem 20 – Alternador de carga de la batería

Deben tomarse precauciones al trabajar en o cerca del alternador. Los diodos y transistores del circuito del alternador son muy sensibles y pueden destruirse fácilmente.

1. Evite conectar a tierra el terminal de salida. El conectar a tierra el terminal o cable de salida del alternador (que siempre está "activo", independientemente de que el motor esté o no funcionando) e invertir accidentalmente la polaridad de la batería resultará en daño al equipo.
2. No invierta las conexiones de la batería. Esto también puede causar daño.
3. Nunca desconecte la batería mientras el alternador está funcionando. El desconectar la batería puede dañar los diodos de la batería. En las aplicaciones que tienen dos (2) conjuntos de baterías, el cambiar de un conjunto al otro mientras el motor está funcionando, desconectará momentáneamente las baterías. Esto puede resultar en daño al equipo.
4. Si se va a usar una batería de repuesto, las baterías deben conectarse correctamente (terminal negativo a negativo, positivo a positivo) para evitar dañar el equipo.
5. Nunca use un cargador rápido con las baterías conectadas, ni

como refuerzo para la salida de la batería.

Para obtener información sobre el ensamble del arrancador, comuníquese con un distribuidor de Delco Remy® o Bosch®, según el fabricante.



Battery Explosion and Acid Burn

To avoid injury from battery explosion or contact with battery acid, work in a well ventilated area, wear protective clothing, and avoid sparks or flames near the battery. If you come in contact with battery acid:

- **Flush your skin with water.**
- **Apply baking soda or lime to help neutralize the acid.**
- **Flush your eyes with water.**
- **Get medical attention immediately.**

Requisitos de servicio del alternador Bosch® T1 — El regulador del transistor debe reemplazarse cada 100,000 millas (160,000 km) usando el número de parte de kit 23524613 (incluye el conjunto del regulador y los cepillos). Los cojinetes delanteros y traseros deben reemplazarse cada 200,000 millas (320,000 km) usando el kit 23524614 (incluye cojinetes, sellos y anillo separador). Los distribuidores autorizados de Bosch tienen las piezas, herramientas y personal capacitado para realizar estos servicios.

Requisitos de servicio general – Alternadores Bosch® y Delco Remy® — Los terminales deben inspeccionarse para ver si tienen corrosión y conexiones sueltas, y el cableado debe inspeccionarse para ver si el aislamiento está dañado o gastado. Solicite la reparación o reemplazo del cableado, según sea necesario.

Verifique el par de los soportes y pernos de montaje del alternador cada 15,000 millas (24,000 km) en los motores de camiones y vehículos de transporte de pasajeros, o cada 300 horas en todos los otros motores. Vuelva a apretarlos si es necesario.

Ítem 21 – Monturas del motor y de la transmisión

Los pernos de montaje del motor y de la transmisión y la condición de los bloques de montaje deben verificarse cada 60,000 millas (96,000 km) o 600 horas. Apriételos y/o repárelos, según sea necesario.

Ítem 22 – Presión del cárter del cigüeñal

La presión del cárter del cigüeñal debe verificarse y anotarse cada 60,000 millas (96,000 km) o 600 horas.

Ítem 23 – Cubo del ventilador

Si el conjunto del cubo de cojinetes del ventilador tiene una grasera, use una pistola de grasa para lubricar los cojinetes con un disparo de grasa de calidad para todo uso a base de litio, cada 100,000 millas (160,000 km) para motores de vehículo o cada 1,000 horas para motores que no son de vehículo. Tenga cuidado de no sobrellenar el cárter de los cojinetes.

Ítem 24 – Termostatos y sellos

Reemplace los termostatos y sellos cada 240,000 millas (384,000 km) en los motores de vehículos. En motores que no son de vehículos, reemplace los termostatos y sellos cada 4,000 horas o cada 24 meses, lo que ocurra primero.

Ítem 25 – Respiradero del cárter del cigüeñal

El conjunto del respiradero del cárter del cigüeñal montado internamente (en la cubierta de balancín del motor) *debe extraerse y el bloque de la malla de acero debe lavarse en aceite lubricante limpio* cada 100,000 a 120,000 millas (160,000 a 192,000 km) en motores de vehículos, o cada 1,000 horas en motores que no son de vehículo. Este período de limpieza puede reducirse o prolongarse de acuerdo con la intensidad del servicio. Vea la Figura 19).

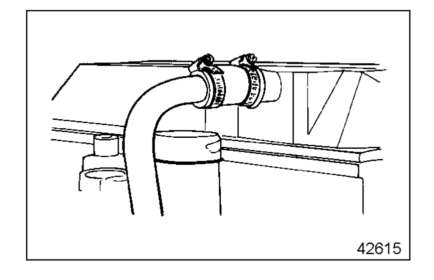


Figure 19 Ubicación del respiradero interior (en cubierta de balancín)

El conjunto del respiradero montado en la cubierta de balancín (número de parte 23512984) usado en el sistema de respiradero del cárter del cigüeñal cerrado *debe reemplazarse* cada 4000 horas de operación. No es reutilizable y no debe intentarse limpiarlo ni reutilizarlo. Vea la Figura 20.

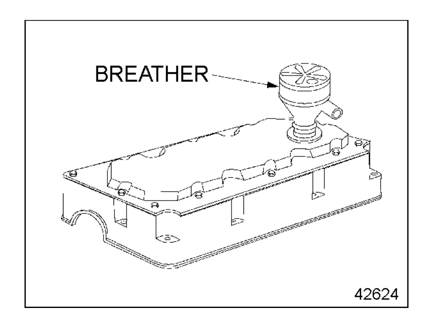


Figure 20 Respiradero montado en cubierta de balancín

Ítem 26 – Ajuste del motor

No existe un intervalo programado para realizar el ajuste del motor. Sin embargo, el juego de las válvulas y las alturas de los inyectores *deben* medirse y, si es necesario, ajustarse según el intervalo inicial listado en la Tabla 19. Una vez que se hayan realizado las mediciones/ajustes iniciales, cualquier ajuste más allá de este punto debe hacerse sólo según lo requerido para mantener un rendimiento satisfactorio del motor.

Ítem 27 – Amortiguador de vibraciones

El amortiguador de vibraciones, que usa aceite viscoso, debe inspeccionarse periódicamente y reemplazarse si tiene muescas o fugas. Vea la Figura 21.

El calor proveniente de la operación normal del motor puede causar, con el transcurso del tiempo, que el fluido proveniente del regulador se descomponga y pierda sus propiedades de amortiguación. Por esta razón, el amortiguador de vibraciones que usa aceite viscoso *debe* reemplazarse al momento de la reparación general del motor, independientemente de su condición aparente.

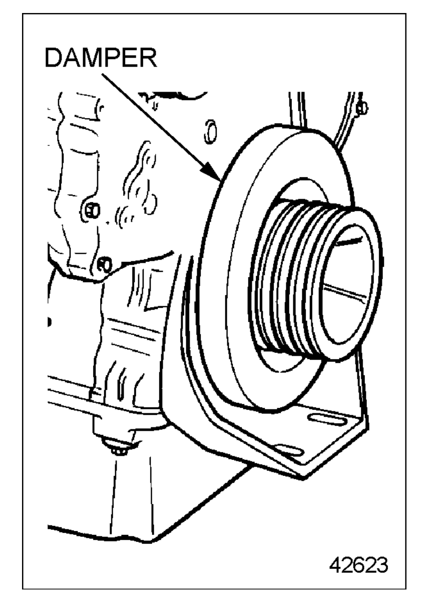


Figure 21 Amortiguador de vibraciones que usa aceite viscoso

Aplicación del motor	Medición inicial de juego de válvulas y altura de inyectores/período de ajuste
Motores del vehículo	60,000 millas (96,000 km) o 24 meses*
Motores de aplicaciones estacionarias, de construcción/industrial, agrícola o conjunto de generador	1,500 horas o 45,000 millas (72,000 km)*

* Lo que ocurra primero.

Table 19 Ajuste de juego de válvulas y altura de inyectores

SECCIÓN DESCRIPTIVA

Esta sección abarca las recomendaciones de Detroit Diesel sobre cómo seleccionar aceite lubricante, aceite combustible y líquido refrigerante, e incluye los procedimientos básicos de mantenimiento del motor que pueden ser realizados por el operador.

AVISO:
La garantía del fabricante correspondiente a motores de Serie 50 dispone, en parte, que las disposiciones de dicha garantía no se aplicarán a ninguna unidad de motor que haya sido objeto de mal uso, negligencia o accidente. En consecuencia, las fallas atribuibles a negligencia o a incumplimiento de las recomendaciones del fabricante sobre combustible y lubricación pueden no incluirse en la cobertura de esta garantía.

Cómo seleccionar el aceite lubricante

La selección del aceite lubricante correcto es importante para lograr el servicio duradero y sin problemas que los motores Detroit Diesel deben proporcionar. El aceite lubricante adecuado para todos los motores Detroit Diesel se selecciona en base al grado de viscosidad SAE y la designación de servicio de API (American Petroleum Institute). Sólo deben usarse aceites certificados que muestran el símbolo de API. Vea la Figura 22.

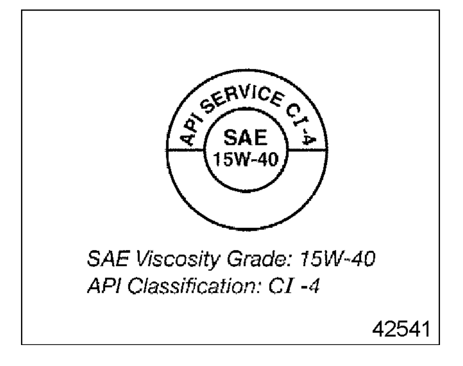


Figure 22 Símbolo de API

Requisitos de lubricantes

Los requisitos de lubricantes son diferentes para los motores equipados con EGR y sin EGR.

Motores equipados con EGR — Se *debe* usar aceites API CI-4 en los motores Serie 50 de octubre del 2002 y posteriores, con dispositivos de EGR enfriado (recirculación de gases del escape). La categoría de servicio CI-4 de API debe usarse con motores equipados con EGR que cumplen con los reglamentos de

emisiones de gases de escape del 2002 y posteriores.

Motores sin EGR — Se recomienda usar aceite categoría CI-4 o CH-4 de API para todos los motores sin EGR.

Motores construidos antes de 1998 — Los lubricantes que cumplen con la categoría de servicio CG-4 de API pueden usarse en motores construidos antes de 1998 cuando los aceites de categoría CI-4 o CH-4 de API no están disponibles.

NOTE:
El uso de aceites CG-4 en estos motores puede requerir una reducción en el intervalo de drenaje de aceite, dependiendo de la aplicación y el nivel de azufre en el combustible.

Arranque en clima frío

A temperatura ambiente menor de –20° C (–4 °F) cuando no puede lograrse una velocidad de arrancador suficiente con aceites SAE 15W-40, pueden usarse aceites 5W-XX y 10W-XX, donde XX es 30 ó 40, para mejorar la capacidad de arranque, siempre y cuando tengan la categoría CI-4 de API (para motores equipados con EGR) *o* CI-4 o CH-4 de API (para motores sin EGR) y hayan demostrado rendimiento en el campo en motores DDC. Estos motores deben poseer un HT/HS de 3.7 como mínimo.

AVISO:

No se debe utilizar aceites monogrado en motores de Serie 50, independientemente de su clasificación de servicio API. Los aceites monogrado se fraguan a menor temperatura ambiente, lo cual reduce el flujo del lubricante y no proporciona lubricidad adecuada a temperaturas mayores de operación del motor. Estos factores pueden resultar en daño grave al motor.

NOTE:
No use combustible con un contenido de azufre mayor de 0.05 porcentual de volumen para motores equipados con EGR Detroit Diesel.

Cuando no puede evitarse el uso de combustible con alto contenido de azufre (más de 0.05% porcentual de volumen) en motores ***sin EGR***, se recomienda el uso de lubricantes de alta alcalinidad (TBN). Los motores con alto contenido de azufre requieren modificación según intervalos de drenaje de aceite. Para obtener más información, consulte la publicación *Engine Requirements – Lubricating Oil, Fuel and Filters*, 7SE270, disponible a través de los distribuidores autorizados de Detroit Diesel.

Aceites sintéticos

Los aceites sintéticos se pueden usar en los motores Detroit Diesel, siempre que cuenten con certificación de API y cumplan con los requisitos de rendimiento y productos químicos de los aceites no sintéticos descritos en esta publicación. Los aceites sintéticos ofrecen mejores propiedades de flujo a baja temperatura y mejores propiedades de resistencia a la oxidación a alta temperatura. Sin embargo, generalmente cuestan más que los aceites no sintéticos.

La información del producto proporcionada con los aceites sintéticos debe leerse detalladamente. Los sistemas de aditivos para rendimiento generalmente responden de manera diferente en los aceites sintéticos. Su uso no permite la extensión de los invervalos de drenaje de aceite recomendados.

El uso de aditivos suplementarios

Los lubricantes que cumplen con las especificaciones de Detroit Diesel descritas en esta publicación ya contienen un tratamiento de aditivo equilibrado. Los aditivos suplementarios generalmente no son necesarios e incluso pueden ser dañinos. Estos aditivos pueden comercializarse como tratamientos de aceite o tratamientos de motor y no se recomienda su uso en los motores Detroit Diesel. **El daño al motor resultante del uso de dichos materiales no está cubierto por la garantía de Detroit Diesel Corporation.** Detroit Diesel no proporcionará declaraciones fuera de esta publicación relacionadas a su uso.

Cuándo cambiar el aceite



CAUTION:

USED ENGINE OIL

To avoid injury to skin from contact with the contaminants in used engine oil, wear protective gloves and apron.

El tiempo que un motor puede funcionar antes de un cambio de aceite depende del lubricante y combustible usados, del consumo de aceite del motor y del ciclo de operación. El máximo intervalo dentro del cual puede funcionar un motor antes de cambiar el aceite y los filtros se lista en la Tabla 20.

Puede usarse análisis de aceite para determinar si este intervalo debe reducirse, pero no debe usarse para prolongar el intervalo.

Aplicación del motor	Intervalo de drenaje
Camión y autobús de pasajeros motorizado de uso en autopista	15,000 millas (24,000 km)
Autobús de tránsito urbano#	6,000 millas (9,600 km), 300 horas o 3 meses, lo que ocurra primero
Autobús de tránsito de la ciudad modelo 6047MK1E	3,000 millas (4,800 km)
Aplicaciones de construcción, industriales y agrícolas	250 horas o 1 año, lo que ocurra primero
Generador estacionario, alimentación primara o continua	300 horas o 3 meses, lo que ocurra primero
Generador estacionario, de respaldo	150 horas o 1 año, lo que ocurra primero

Todos los motores de autobuses de tránsito de pasajeros, excepto el modelo 6047MK1E.

Table 20 Máximo intervalo de drenaje de aceite y cambio de filtro (azufre en el combustible a un valor de 0.05 de peso porcentual o menos)

El uso de combustibles con contenido de azufre de más de 0.05 porcentual de volumen requerirá reducir los intervalos de drenaje y/o el uso de un aceite con TBN superior. Vea la información listada en la Tabla 20. Para obtener información detallada, consulte la publicación *Engine Requirements – Lubricating Oil, Fuel and Filters* (7SE270), disponible a través de los distribuidores autorizados de Detroit Diesel.

Cómo desechar el aceite residual

Deseche el aceite lubricante y los filtros usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA). El asunto del desecho de aceite residual puede ser mejor abordado por el suministrador del aceite del motor, quien quizás acepte la responsabilidad del desecho apropiado de este material como parte del negocio de proporcionar lubricante.

Cómo reemplazar los filtros de aceite lubricante

Los filtros son parte integral del sistema de aceite lubricante. La correcta selección y mantenimiento de los filtros son importantes para un rendimiento apropiado y una vida de servicio satisfactoria del motor. Los filtros deben usarse para mantener un sistema limpio, no para limpiar un sistema contaminado. Los números de parte de los filtros se listan en la sección **Especificaciones** de esta guía.

Reemplazo de los filtros de aceite tipo giratorio

Reemplace los filtros tipo giratorio de la siguiente manera:

1. Coloque un recipiente apropiado debajo del recipiente de aceite del motor, quite el tapón de drenaje y drene el aceite lubricante. Vuelva a colocar el tapón de drenaje y apriete firmemente.
2. Extraiga los filtros giratorios con la herramienta J 29917, o una equivalente, y una llave de cubo de 1/2 pulgadas con extensión.
3. Deseche el aceite y los filtros usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).

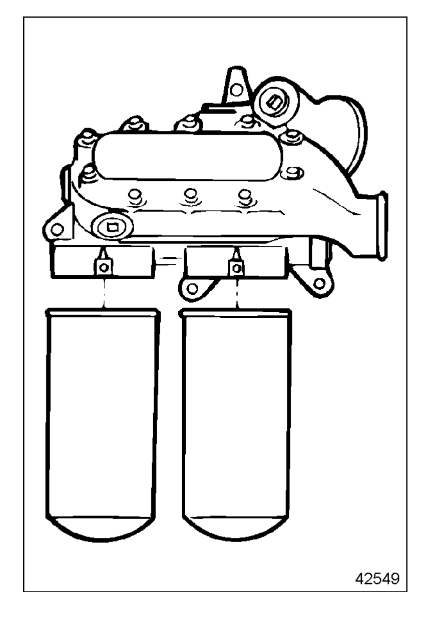


Figure 23 Filtros de aceite tipo giratorio

4. Limpie la superficie de contacto de la junta del filtro del cabezal adaptador con un paño limpio y sin pelusa.
5. Llene los nuevos filtros con aceite lubricante limpio y aplique una ligera capa del mismo aceite a las juntas de los filtros.
6. Inicie los nuevos filtros en el cabezal adaptador y apriete manualmente hasta que las juntas toquen el cabezal adaptador de montaje. **Apriete los filtros dos tercios de vuelta adicional**

manualmente, o según lo indicado en el filtro.

AVISO:

No apriete demasiado los filtros. El apretarlos demasiado puede agrietar o distorsionar el adaptador del filtro.

7. Añada aceite según sea necesario hasta el nivel marcado "Full" de la varilla indicadora de nivel de aceite.



PERSONAL INJURY

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

- **Always start and operate an engine in a well ventilated area.**
- **If operating an engine in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**
- **Do not modify or tamper with the exhaust system or emission control system.**

8. Arranque el motor por un período corto e inspeccione para determinar si hay fugas. Después de corregir cualquier fuga, apague el motor durante suficiente tiempo para que el aceite de diversas partes del motor drene nuevamente al cárter del cigüeñal (aproximadamente 20 minutos). Añada aceite según sea necesario hasta el nivel marcado "Full" de la varilla indicadora de nivel de aceite.

AVISO:

Si el nivel de aceite del motor está constantemente arriba de lo normal y no se ha añadido aceite lubricante en exceso al cárter del cigüeñal, consulte con un taller de servicio autorizado de Detroit Diesel para averiguar la causa. La dilución de aceite lubricante con combustible o líquido refrigerante puede causar daño grave al motor.

Cómo seleccionar el aceite combustible

Los motores Detroit Diesel están diseñados para funcionar con la mayoría de combustibles diesel en el mercado actualmente.

Calidad

La calidad del combustible es un factor importante para obtener un rendimiento satisfactorio del motor, larga vida útil del motor y niveles aceptables de emisiones de gases de escape.

En general, los combustibles que cumplen con las propiedades de la designación D 975 (grados 1-D y 2-D) de ASTM han proporcionado niveles satisfactorios de rendimiento.

Los combustibles usados deben estar limpios, completamente destilados, y ser estables y no corrosivos. Para obtener más información sobre el significado de estas propiedades y la selección del combustible apropiado, consulte la publicación *Engine Requirements – Lubricating Oil, Fuel and Filters* (7SE270), disponible a través de los distribuidores autorizados de Detroit Diesel.

Contaminación del combustible

Generalmente, la contaminación de combustible ocurre como resultado de una manipulación incorrecta. Los tipos más comunes de contaminación son por agua, suciedad y crecimiento de microorganismos ("glutinosidad negra"). La formación de barnices y gomosidad resultante de una estabilidad deficiente o almacenamiento prolongado ("combustible viejo") también afecta la calidad del combustible. El mejor tratamiento para la contaminación es la prevención mediante el mantenimiento de un sistema de almacenamiento limpio y elegir un suministrador de combustible con buena reputación.

No se recomienda el uso de aditivos suplementarios debido al daño potencial al sistema de inyectores o al motor. En nuestra experiencia, dichos aditivos aumentan los costos de operación y no proporcionan ventajas.

El uso de aditivos de combustible suplementarios no necesariamente anula la garantía del motor. **Sin embargo, no estarán cubiertos los gastos de reparación resultantes de falla o daño al sistema de combustible o a los componentes del motor atribuidos a su uso.** Estos productos deben venir con los datos de rendimiento que respaldan su mérito. No es política de Detroit Diesel Corporation el probar, evaluar, aprobar o respaldar dichos productos.

Aditivos prohibidos

Los siguientes aditivos de combustible no están permitidos y NO DEBEN mezclarse con combustible diesel.

Aceite lubricante usado — Detroit Diesel específicamente prohibe el uso de aceite lubricante

usado en combustible diesel. El aceite lubricante usado contiene ácidos de combustión y partículas que pueden erosionar severamente los componentes del inyector de combustible, resultando en pérdida de potencia y un aumento de las emisiones de gases de escape. Además, el uso de aceite lubricante drenado aumentará los requisitos de mantenimiento debido a los depósitos de combustión y obstrucción del filtro.

Gasolina — La adición de gasolina al combustible diesel creará un grave peligro de incendio. La presencia de gasolina en el combustible diesel reducirá el número de cetanos del combustible y aumentará las temperaturas de combustión.



FIRE

To avoid increased risk of a fuel fire, do not mix gasoline and diesel fuel.

Los tanques que contienen dichas mezclas deben drenarse y limpiarse lo más pronto posible.

Detroit Diesel Corporation no será responsable por ningún efecto perjudicial que determine resultó de la adición de aceite lubricante drenado o gasolina al combustible diesel.

Cómo reemplazar los filtros de combustible

Los filtros son parte integral del sistema de combustible. La correcta selección y mantenimiento de los filtros son importantes para una operación apropiada y una vida de servicio satisfactoria del motor. Los filtros deben usarse para mantener un sistema limpio, no para limpiar un sistema contaminado. Consulte la sección **Especificaciones** de esta guía para obtener información para realizar una selección apropiada de los filtros.

En los motores Serie 50 se usan filtros de combustible primario y secundario tipo giratorio. El filtro tipo giratorio consta de una cubierta, elemento y junta unidos en un cartucho y adaptador de filtro que incluye insertos roscados para aceptar los cartuchos tipo giratorio. En lugar del filtro primario estándar se puede instalar un separador de agua y combustible opcional.

Reemplazo de los elementos del filtro de combustible primario o secundario tipo giratorio

Reemplace los elementos del filtro de combustible tipo giratorio de la siguiente manera:

1. Apague el motor y deje que se enfríe.
2. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, coloque un contenedor apropiado debajo del filtro.
3. Se puede instalar una válvula de cierre en el lado de descarga del filtro de combustible secundario. Si está instalada, coloque la manija de la válvula de cierre en la posición **cerrada** (perpendicular a la válvula).

AVISO:
Para mejorar el arranque del motor, tenga filtros de reemplazo llenos con combustible y listos para usar inmediatamente después de quitar los filtros usados. Esto evitará el posible sifonado y la aereación del sistema de combustible.

4. Con una llave de filtro tipo banda apropiada, quite los filtros de combustible primario y secundario. Vea la Figura 24. Deseche los filtros usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).

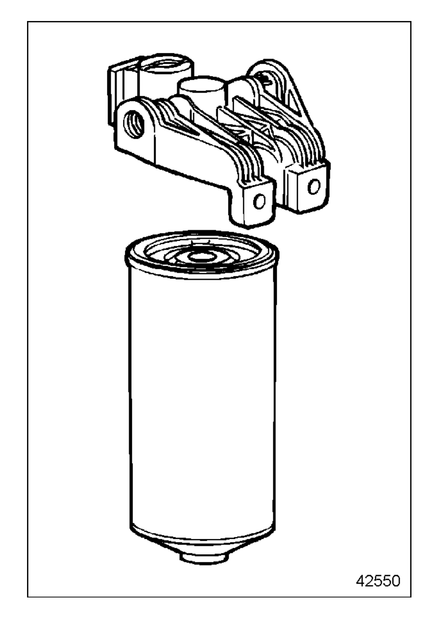


Figure 24 Filtro de combustible tipo giratorio típico

5. Si no se llenaron previamente, llene los nuevos filtros de repuesto con combustible diesel limpio y aplique una capa delgada de aceite combustible a las juntas.
6. Enrosque los nuevos filtros en los insertos adaptadores hasta que las juntas hagan contacto total con el cabezal adaptador y no haya movimiento lateral evidente. **Apriete los filtros media vuelta adicional manualmente, o según lo indicado en el filtro.**

AVISO:

No apriete demasiado el filtro. El apretarlos demasiado puede agrietar o distorsionar los adaptadores.

7. Coloque la manija de la válvula de cierre en la posición **abierta** (en línea con la válvula).



PERSONAL INJURY

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

- **Always start and operate an engine in a well ventilated area.**
- **If operating an engine in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**
- **Do not modify or tamper with the exhaust system or emission control system.**

8. Arranque el motor y verifique que no tenga fugas. Apague el motor. Corrija cualquier fuga con el motor apagado.

Si el motor no arranca después de reemplazar el filtro, el sistema de combustible requerirá cebado con la herramienta J 5956, o una equivalente. Los distribuidores de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados para realizar este servicio.

AVISO:

En ninguna circunstancia debe usarse el motor de arranque y la bomba de combustible para cebar los filtros de combustible. El uso prolongado del motor de arranque y la bomba de combustible para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, la bomba de combustible y los inyectores, y puede causar un funcionamiento errático del motor debido a la cantidad de aire en las líneas y filtros.

Reemplazo del elemento separador de combustible y agua

Si hay un separador de filtro primario/agua opcional instalado, reemplace el elemento como se indica a continuación:

1. Apague el motor y deje que se enfríe.
2. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, coloque un contenedor apropiado debajo del filtro.

3. Se puede instalar una válvula de cierre en el lado de descarga del separador de combustible/agua. Si está instalada, coloque la manija de la válvula de cierre en la posición **cerrada** (perpendicular a la válvula).
4. Drene un poco de combustible abriendo el drenaje.
5. Con una llave de correa, extraiga el elemento y la cuba juntos, luego extraiga la cuba del elemento. El filtro y la cuba tienen roscas hacia la derecha, por lo tanto gire en el sentido contrario a las manecillas del reloj para extraerla.
6. Limpie la cuba y el sello de anillo en "O".
7. Aplique una capa ligera de grasa o combustible limpio al sello del anillo en "O", enrosque la cuba en el nuevo filtro y apriete **manualmente**.

AVISO:
Para evitar dañar la cuba o el filtro, no use herramientas para apretar.

8. Aplique una capa ligera de grasa o combustible limpio al nuevo sello del anillo en "O" en la parte superior del filtro. Enrosque el ensamble de filtro y cuba en el cabezal del filtro y apriete **manualmente** hasta que quede firme.
9. Para eliminar el aire del filtro, haga funcionar la bomba cebadora en el cabezal del filtro (si está instalado) hasta que se purgue el combustible en el ensamble del filtro.
10. Arranque el motor y verifique que no tenga fugas. Apague el motor. Corrija las fugas con el motor apagado.

Reemplazo del elemento del filtro de combustible “Fuel Pro® 382/382E”

El sistema de filtro de combustible diesel Fuel Pro 382/383E consta de un procesador de combustible montado permanentemente, un elemento de filtro reemplazable y ensamble de arandela selladora, un resorte de filtro, una cubierta transparente y sello, un collarín de cubierta y una tapa de ventilación y sello. Vea la Figura 25.

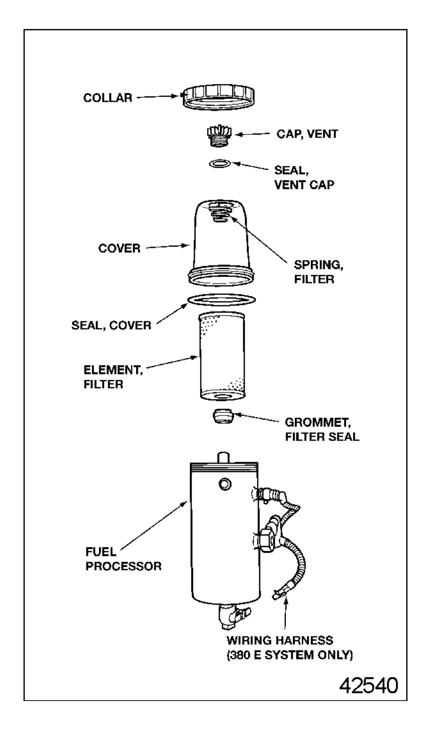


Figure 25 Ensamble del procesador de combustible Fuel Pro 382E

El sistema Fuel Pro 382E también incluye un elemento térmico de combustible, interruptor termostático y arnés de cableado.

Reemplace el elemento como se indica a continuación:

1. Apague el motor y deje que se enfríe.
2. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, coloque un contenedor apropiado debajo del filtro.
3. Se puede instalar una válvula de cierre en el lado de descarga del filtro de combustible. Si está instalada, coloque la manija de la válvula de cierre en la posición **cerrada** (perpendicular a la válvula).
4. Abra la válvula de drenaje en la base del procesador de combustible y drene el combustible hasta la parte inferior del filtro en la cubierta transparente. Cierre la válvula de drenaje. El combustible puede regresar al tanque.
5. Con la llave de collarín de filtro/tapa de ventilación número de parte 232002 o equivalente, extraiga el collarín girando en sentido contrario al de las manecillas del reloj. Extraiga la cubierta, resorte del filtro y anillo sellador de cubierta levantando en sentido recto y sobre el elemento del filtro.
6. Extraiga el elemento del perno central (tubo de salida de

combustible) jalando hacia arriba con una ligera torsión.

NOTE:
Los elementos del filtro actual incluyen una arandela selladora integrada. Si se reemplaza un elemento antiguo, asegúrese de extraer la arandela selladora separada del perno central antes de instalar el nuevo elemento.

7. Deseche el elemento y arandela usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).
8. Verifique que la arandela selladora esté incluida en la base del elemento de filtro de repuesto, luego instale el elemento en el perno central empujando hacia abajo con torsión ligera.
9. Verifique que el resorte esté instalado en la parte superior de la cubierta. Si está ausente, este resorte puede reemplazarse para asegurar una operación correcta del filtro. Limpie con un paño el borde de la cubierta y el sello de la cubierta.

AVISO:
Para evitar dañar la cubierta o el collarín, no use una llave para apretar el collarín.

10. Después de asegurar que el sello esté correctamente posicionado en la base de la cubierta, instale la cubierta y el collarín en el procesador de combustible. Apriete el collarín **manualmente** hasta que esté seguro.
11. Con la llave de collarín de filtro/tapa de ventilación número de parte 232002 o equivalente, extraiga la tapa de ventilación de la parte superior de la cubierta girando la tapa en sentido contrario al de las manecillas del reloj. Llene hasta el tope la cubierta con combustible limpio.

AVISO:
Para evitar dañar la cubierta o la tapa de ventilación, no use herramientas para apretar la tapa de ventilación.

12. Después de asegurarse de que el sello de anillo en "O" está instalado en la tapa de ventilación, reinstale la tapa y apriétela **manualmente**.
13. Abra la válvula de cierre del combustible (si está instalada) y arranque el motor. Cuando el sistema de lubricación alcance su presión de operación normal, aumente la velocidad del motor a marcha en vacío alta por 2 ó 3 minutos.

AVISO:

No permita que el nivel de combustible en la cubierta transparente caiga por debajo de la parte superior del collarín, ya que esto puede causar la interrupción del flujo de combustible y bloquear el motor.

14. Después de purgar el aire y con el motor funcionando, afloje la tapa de ventilación. El nivel de combustible en la cubierta comenzará a disminuir. Cuando el nivel de combustible caiga hasta la parte superior del collarín, apriete rápido la tapa de ventilación **manualmente**.
15. Apague el motor y apriete nuevamente el collarín **manualmente**.
16. Vuelva a arrancar el motor y verifique que no tenga fugas.

NOTE:
La cubierta del filtro no se llenará completamente durante la operación del motor. Se llenará gradualmente con el transcurso del tiempo y el nivel de combustible se elevará a medida que se obstruya el medio del filtro. **El elemento del filtro no requiere cambio hasta que el nivel de combustible haya subido hasta la parte superior del elemento, o después de un año de servicio, lo que ocurra primero.**

El motor no tiene combustible — Cómo volver a arrancar

Cuando le falta combustible al motor, hay un procedimiento definitivo que debe seguirse para volver a arrancar el motor.

AVISO:

En ninguna circunstancia debe usarse el motor de arranque y la bomba de combustible para cebar los filtros de combustible. El uso prolongado del motor de arranque y la bomba de combustible para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, la bomba de combustible y los inyectores, y puede causar un funcionamiento errático del motor debido a la cantidad de aire en las líneas y filtros.

Motores con filtros tipo giratorio

Use el siguiente procedimiento para un motor con filtros giratorios.

1. Llene el tanque con combustible de la calidad recomendada. Si sólo puede llenar el tanque parcialmente, añada un mínimo de 10 galones (38 litros) de combustible.

2. Cierre la válvula de cierre del combustible (si está instalada) en el cabezal del filtro secundario y extraiga los filtros de combustible tipo giratorio. Llene con combustible limpio mediante las mangueras de entrada de combustible (el anillo exterior de orificios pequeños en el elemento) para asegurar que el combustible sea filtrado. Enrosque los elementos en los insertos adaptadores hasta que las juntas hagan contacto total con el cabezal adaptador y no haya movimiento lateral evidente. **Apriete los filtros media vuelta adicional manualmente, o según lo indicado en el filtro.**
3. Abra la válvula de cierre del combustible (si está instalada), arranque el motor y revise si hay fugas. Apague el motor antes de corregir las fugas.

NOTE:
Si el motor no arranca después de reemplazar los filtros de combustible, el sistema de combustible requerirá cebado con la herramienta J 5956, o una equivalente. Los distribuidores de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados para realizar este servicio.

Motores con filtros Fuel Pro

Use el siguiente procedimiento para un motor con filtros Fuel Pro:

AVISO:
Para evitar dañar la cubierta o la tapa de ventilación, no use herramientas para apretar la tapa de ventilación.

1. Extraiga la tapa de ventilación de la parte superior del filtro girando en sentido opuesto al de las manecillas del reloj. Llene hasta el tope la cubierta con combustible limpio. Después de asegurarse de que el sello de anillo en "O" esté instalado en el tapón de ventilación, reinstale el tapón y apriete sólo **manualmente**.

AVISO:
No permita que el nivel de combustible en la cubierta transparente caiga por debajo de la parte superior del collarín, ya que esto puede causar la interrupción del flujo de combustible y bloquear el motor.

2. Arranque el motor y deje que el sistema de lubricación alcance su presión de operación normal, luego aumente la velocidad del motor a marcha en vacío alta

por 2 ó 3 minutos. Después que se haya purgado el aire y con el motor todavía funcionando, afloje la tapa de ventilación en la cubierta del filtro. El nivel de combustible en la cubierta comenzará a disminuir. Cuando el nivel de combustible caiga hasta la parte superior del collarín en la cubierta Fuel Pro, apriete rápido la tapa de ventilación **manualmente**.

NOTE:
Si el motor no arranca después de reemplazar los filtros de combustible, el sistema de combustible requerirá cebado con la herramienta J 5956, o una equivalente. Los distribuidores de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados para realizar este servicio.

Cómo seleccionar el líquido refrigerante

La sección abarca la selección del refrigerante requerido para los motores Serie 50.

Definiciones

Esta sección abarca la selección del refrigerante requerido para los motores Serie 50. Para ayudar a asegurar un buen entendimiento de la información se proporcionan definiciones de los siguientes términos:

Anticongelante — Glicol de etileno o glicol de propileno que contiene un paquete inhibidor de corrosión y que cumple con la especificación apropiada para servicio pesado (por ej., TMC RP-329 para glicol de etileno o TMC RP-330 para glicol de propileno).

Líquido Refrigerante — La mezcla de fluidos que circula en el sistema de enfriamiento del motor generalmente es una mezcla de 50% agua y 50% anticongelante.

"Sedimento" — Formación de depósitos en los componentes del sistema de enfriamiento.

Anticongelante con fórmula especial — Contiene todos los inhibidores necesarios para proteger un motor a diesel, y por lo tanto, no requiere una precarga de aditivo de líquido refrigerante suplementario antes de su uso

Líquido refrigerante de llenado inicial — El líquido refrigerante que se usa en un motor nuevo o reconstruido, o cada vez que el sistema de enfriamiento se vacía y luego se llena con líquido refrigerante.

OAT — Tecnología de ácido orgánico. Un sistema inhibidor basado en inhibidores de ácido orgánico en

lugar de formulaciones de inhibidores tradicionales de Norteamérica.

SCA — Aditivo de líquido refrigerante suplementario. Los SCA se usan en un programa de mantenimiento preventivo para evitar la corrosión, la cavitación corrosiva y la formación de depósitos.

Líquidos refrigerantes aprobados

Los líquidos refrigerantes aprobados y preferidos para los motores de la Serie 50 se listan en la Tabla 21. Una vez instalados, estos líquidos refrigerantes deben mantenerse según los procedimientos descritos bajo **Mantenimiento** en esta sección.

Llenado de líquido refrigerante opcional	Producto
Glicol de etileno y agua + Inhibidores de corrosión [1]	DDC *Power Cool*
Equivalente comercial de DDC *Power Cool*	Anticongelante y agua TMC RP-329 Tipo A de fórmula especial
Glicol de propileno y agua + Inhibidores de corrosión [1]	DDC *Power Cool* Plus
Glicol de etileno/agua + inhibidores OAT	DDC *Power Cool* Plus
Agua solamente + Inhibidores de corrosión [2]	Agua + DDC *Power Cool* 3000
Agua solamente + Inhibidores OAT [2]	Agua + DDC *Power Cool* Plus 6000

[1] Líquido refrigerante preferido

[2] Los sistemas de enfriamiento de agua solamente no ofrecen protección contra el congelamiento y no deben usarse en lugares donde la temperatura ambiental puede caer a 32 °F (0 °C).

Table 21 Opciones de líquido refrigerante de llenado inicial

AVISO:
En esta sección se incluyen las especificaciones requeridas de agua, glicol de etileno, glicol de propileno, paquetes de inhibidores y concentraciones de inhibidores. Para evitar un posible daño al motor debido a uso de líquido refrigerante inadecuado o excesivamente concentrado, esta información debe leerse detenidamente antes de reemplazar el líquido refrigerante.

Inhibidor de glicol de etileno y agua más SCA o inhibidor de glicol de propileno y agua más SCA — Estos productos están disponibles como líquidos refrigerantes de fórmula especial, sin fosfato e intervalo de servicio extendido (ESI). Están disponibles comercialmente mediante Detroit Diesel (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. El anticongelante pre-mezclado está listo para usar, mientras que el líquido refrigerante concentrado debe mezclarse con agua antes del uso.

El líquido refrigerante para motor *Power Cool* de Detroit Diesel (número de parte 23512138) es el líquido refrigerante de glicol de etileno preferido. Si se utilizan marcas comerciales de glicol de etileno, éstas deben ser equivalentes a la marca *Power Cool* (vea el siguiente párrafo). Detroit Diesel no comercializa un líquido refrigerante de glicol de propileno. Si se usa un líquido refrigerante de glicol de propileno, éste debe cumplir los requisitos listados en el siguiente párrafo.

El líquido refrigerante o anticongelante con base de glicol de etileno, de fórmula especial con bajo contenido de silicato debe cumplir con los requisitos de TMC RP-329 “Tipo A”. El líquido refrigerante o anticongelante basado en glicol de propileno, de fórmula especial debe cumplir con los requisitos de TMC RP-330 “Tipo A”. *El anticongelante de fórmula especial no requiere dosis de SCA (aditivo de líquido refrigerante suplementario) antes del uso inicial.*

Mezcla de anticongelante EG o PG y agua — Si compra anticongelante de glicol de etileno (EG) o glicol de propileno (PG) concentrado, mezcle el anticongelante con agua cumpliendo con los estándares de calidad requeridos listados en la Tabla 24 y llene el sistema de enfriamiento.

Si compra un líquido refrigerante de fórmula especial diluido previamente, simplemente llene el sistema de enfriamiento. Para obtener el mejor rendimiento total, *se recomienda* un líquido refrigerante que conste de una concentración de anticongelante al 50% (50% de anticongelante, 50% de agua). Una concentración de anticongelante de más del 67% (67% de anticogelante, 33% de agua) *no se recomienda* debido a la deficiente transferencia de calor, menor protección contra congelamiento (IEG solamente) y posiblemente depósitos de silicato. Una concentración de anticongelante por debajo de 33% (33% de anticogelante, 67% de agua) ofrece muy poca protección contra el congelamiento y la corrosión y por lo tanto *no se recomienda*.

Vea la Figura 26 para obtener información sobre las concentraciones de líquido refrigerante a base de glicol de etileno en función de las temperaturas de congelamiento y ebullición.

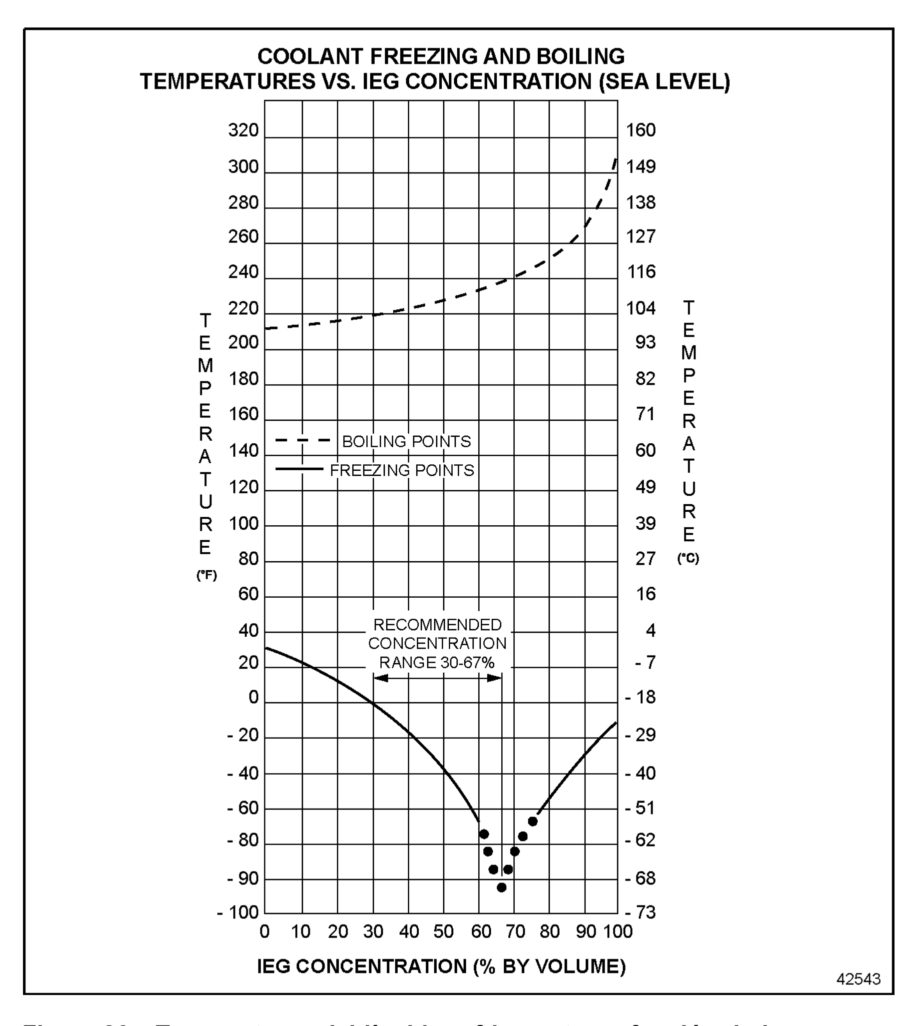


Figure 26 Temperaturas del líquido refrigerante en función de la concentración de IEG (a nivel del mar)

Vea la Figura 27 para obtener información sobre las concentraciones de líquido refrigerante a base de glicol de propileno en función de las temperaturas de congelamiento y ebullición.

Siempre verifique que el punto de congelamiento y la concentración de nitrito de la mezcla de anticongelante y agua sea correcta usando una tira de prueba de líquido refrigerante de triple acción *POWER Trac*®. Si se utiliza análisis químico, los elementos del líquido refrigerante deben encontrarse dentro de los límites listados en la Tabla 22.

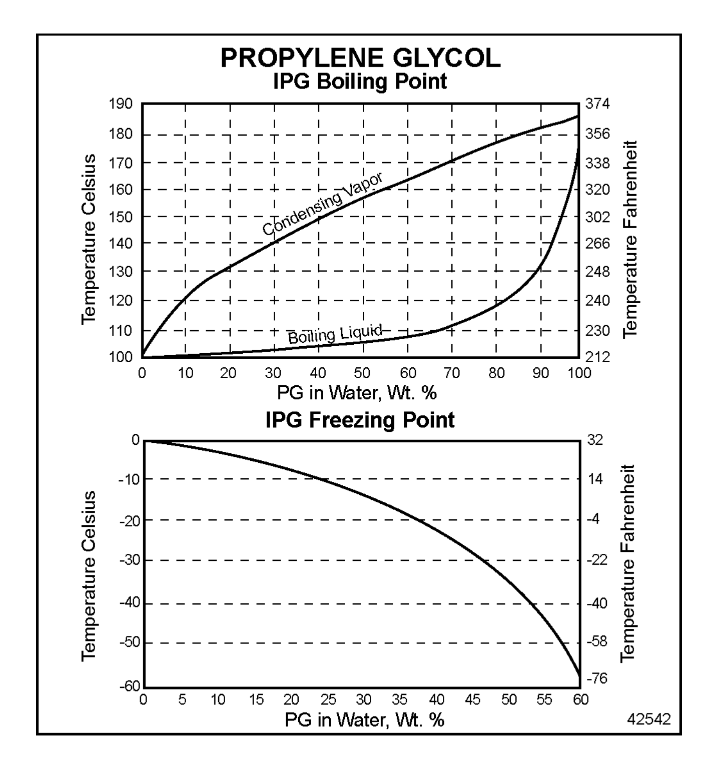


Figure 27 Temperaturas del líquido refrigerante en función de la concentración de IPG (a nivel del mar)

Límites de concentración de líquido refrigerante de glicol de fórmula especial	
Boro	125 – 500 PPM
Nitrito	900 – 3200 PPM
Nitrato	200 – 3200 PPM
Silicio	50 – 250 PPM
Fósforo	0 PPM
pH	8.0 – 11.0

Table 22 Límites de líquido refrigerante de glicol de fórmula especial con químicos TMC RP-329, TMC RP-330 Tipo A (mezcla 50/50 de líquido refrigerante y agua)

Anticongelante reciclado — Se ha demostrado que el anticogelante o líquido refrigerante reciclado por osmosis inversa, destilación e intercambio de iones, correctamente re-inhibido para cumplir con los requisitos de TMC RP-329 Tipo A o TMC RP-330 Tipo A, proporciona un servicio equivalente al del anticongelante virgen. Se *prefiere* el uso de anticongelante o refrigerantes de estos tipos. *No se recomienda* el uso de otros líquidos refrigerantes reciclados, especialmente los líquidos refrigerantes reciclados mediante procesos de filtración.

Inhibidor de glicol de etileno y agua más OAT o inhibidor de glicol de propileno y agua más OAT — Glicol de etileno y glicol de propileno también están disponibles con un paquete de corrosión de OAT (tecnología de ácido orgánico). Estos líquidos refrigerantes requieren menos mantenimiento durante la vida útil del motor. Los líquidos refrigerantes de OAT, mantenidos como se detalla en la sección **Mantenimiento** de esta guía, pueden usarse por hasta 4 años, 600,000 millas (960,000 km), o 10,000 horas de operación, lo que ocurra primero. Consulte la sección Mantenimiento del líquido refrigerante. El sistema de enfriamiento debe estar equipado con un filtro de líquido refrigerante "en blanco", o el filtro del líquido refrigerante y la tubería deben omitirse del sistema.

Los anticongelantes de fórmula especial de OAT están disponibles en forma concentrada y pre-mezclada. Los anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticogelante, 50% de agua).

Los líquidos refrigerantes de OAT no deben mezclarse con líquidos refrigerantes convencionales. Si se mezclan, no causaran daño, pero se perderán las ventajas de larga vida útil del líquido refrigerante de OAT. En este caso, el líquido refrigerante debe mantenerse como líquido refrigerante IEG de fórmula especial, no como líquido refrigerante de OAT (tecnología de ácido orgánico).

Detroit Diesel comercializa un líquido refrigerante de glicol de etileno inhibido OAT, el DDC *Power Cool* Plus, que contiene todos los aditivos requeridos. Si se usa un anticongelante de OAT que no es de DDC, debe cumplir con la especificación TMC 338. *No añada extensor a un nuevo anticongelante o líquido refrigerante OAT.*

Agua solamente + SCA o agua solamente + inhibidor OAT — En climas cálidos se aprueba el uso de un líquido refrigerante basado en agua con inhibidores de corrosión. Los sistemas de agua solamente deben tratarse con la dosis apropiada de inhibidores de corrosión. Los SCA o inhibidores de corrosión de OAT aprobados por Detroit Diesel *deben* añadirse al agua para proporcionar la protección requerida contra la corrosión y cavitación erosiva. Los inhibidores OAT tales como *Power Cool* Plus 6000 están disponibles para sistemas de agua solamente. El inhibidor debe mezclarse a 7.5% – 10% por volumen con agua. Para obtener una lista de productos *Power Cool*, consulte la sección ESPECIFICACIONES en esta guía. Para proteger el motor también pueden usarse SCA (*Power Cool* 3000) tradicionales. Los límites de concentración de *Power Cool* 3000 se listan en la Tabla 23.

NOTE:
No use las tiras de prueba de triple acción Power Trac para probar el líquido refrigerante de OAT.

Los inhibidores de SCA *Power Cool* 3000 deben mezclarse a 5% por volumen con agua. Esto es 1 cuarto de galón por 5 galones de agua. Estas adiciones pueden hacerse añadiendo SCA líquido disponible en una variedad de tamaños. Los filtros de líquido refrigerante también están disponibles para diferentes capacidades de sistemas de enfriamiento. Estos filtros liberan la cantidad apropiada de SCA en el llenado inicial.

Límites de concentración del refrigerante *Power Cool* 3000	
Boro	125 – 500 PPM
Nitrito	900 – 3200 PPM
Nitrato	0 – 1000 PPM
Silicio	50 – 250 PPM
Fósforo	0 PPM
pH	8.0 – 11.0

Table 23 Límites de concentración de *Power Cool* 3000 (5% de *Power Cool* 3000/ 95% de agua)

Requisitos del agua — Es preferible usar agua destilada, purificada por osmosis inversa o desionizada que elimina los efectos adversos de los minerales del agua del grifo. Los altos niveles de sulfatos, magnesio, calcio y cloruros disueltos que se encuentra algunas veces en el agua del grifo causa depósitos de escamación y/o corrosión. Se ha demostrado que estos depósitos causan fallas de la bomba de agua y una deficiente transferencia de calor, lo cual resulta en sobrecalentamiento. Si se usa agua del grifo, el contenido mineral del agua debe estar por debajo de los límites máximos permitidos listados en la Tabla 24.

Componentes del agua del grifo	Máximo permitido	
	Partes por millón	**Granos por galón**
Cloruros	40	2.5
Sulfatos	100	5.8
Total de sólidos disueltos	340	20
Dureza total – Magnesio y calcio	170	10

Table 24 Límites de agua satisfactorios

AVISO:

No añada SCA adicional al nuevo anticongelante o líquido refrigerante de fórmula especial. Esto puede resultar en sedimentos y/o la formación de depósitos.

Líquidos refrigerantes no recomendados

Los líquidos refrigerantes indicados en las siguientes secciones *no se recomiendan* para uso en los motores Detroit Diesel

Todos los anticongelantes y líquidos refrigerantes que contienen fosfato — Estos líquidos refrigerantes deben evitarse. El uso de líquido refrigerante o paquetes de inhibidores basados en fosfato puede causar sedimentos, sobrecalentamiento o fallas de sello de la bomba de agua.

Líquidos refrigerantes tipo automotriz — Estos líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfato y silicato, no ofrecen protección contra picaduras y *no son apropiados* para uso en los motores Detroit Diesel.

Anticongelante basado en alcohol metílico — Este líquido refrigerante no debe usarse debido a su efecto sobre los componentes no metálicos del sistema de enfriamiento y su bajo punto de ebullición.

Anticongelante basado en propanol metóxido — Este líquido refrigerante no debe usarse porque no es compatible con los sellos de fluoroelastómero hallados en el sistema de enfriamiento.

Líquidos refrigerantes basados en glicol formulados para sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado — Estos líquidos refrigerantes formulados para sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) no deben usarse. Estos líquido refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos, que pueden causar depósitos en las superficies internas calientes del motor y reducir la transferencia de calor.

Aditivos no recomendados

Los aditivos indicados en las siguientes secciones *no se recomiendan* para uso en los sistemas de enfriamiento de los motores Serie 50.

Aditivos de aceite soluble — Estos aditivos no están aprobados para uso porque una pequeña cantidad de aceite afecta adversamente la transferencia de calor. Por ejemplo, una concentración al 1.25% de aceite soluble aumenta en un 6% la temperatura de la plataforma para fuego. Una concentración de 2.50% aumenta en 15% la temperatura de la plataforma para fuego. El uso de aditivos de aceite soluble puede resultar en sobrecalentamiento y/o falla del motor.

Aditivos de cromato — Estos aditivos no están aprobados para uso porque los aditivos de cromato pueden formar hidróxido de cromo, comúnmente llamado "cieno verde". Esto, a su vez, puede resultar en daño al motor debido a una deficiente transferencia de calor. Los sistemas de enfriamiento deben limpiarse químicamente con el limpiador/acondicionador químico seco para sistemas de enfriamiento *Power Cool* (o un limpiador equivalente de ácido sulfámico/carbonato de sodio) y luego deben enjuagarse.

Mantenimiento del líquido refrigerante

El mantenimiento del líquido refrigerante implica verificar los niveles del inhibidor del líquido refrigerante a intervalos regulares y verificar que el líquido refrigerante tenga la concentración apropiada de SCA.

Intervalos de prueba del inhibidor de líquido refrigerante — El nivel del inhibidor del líquido refrigerante debe verificarse según los intervalos listados en la Tabla 25. Si necesita añadir líquido refrigerante, utilice el mismo que usó inicialmente.

Aplicación del servicio	Intervalo de prueba de inhibidor
Camiones y vehículos de transporte de pasajeros por carretera	20,000 millas (32,000 kilómetros)
Autobuses de tránsito urbano, vehículos de recojo y entrega de paquetes, de uso en viajes cortos y de emergencia.	6,000 millas (9,600 kilómetros) o 3 meses, lo que ocurra primero.
Aplicaciones industriales, continuas– Conjunto generador de servicio y todas las demás aplicaciones, excepto conjunto generador de respaldo.	500 horas o 3 meses, lo que ocurra primero
Conjunto de generador de respaldo	200 horas o una vez al año, lo que suceda primero

Table 25 Intervalos de prueba del inhibidor de líquido refrigerante

Aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA, siglas en inglés) para líquido refrigerante con fórmula especial — Las concentraciones de algunos inhibidores se reducirán gradualmente durante el funcionamiento normal del motor. Los SCA reponen la protección de los componentes del sistema de enfriamiento. El líquido refrigerante *debe* mantenerse con la concentración apropiada de SCA. Se recomienda SCA para mantenimiento *Power Cool* de Detroit Diesel. La correcta aplicación de los SCA proveerá:

- □ Control del pH.
- □ Niveles restaurados del inhibidor para prevenir la corrosión
- □ Suavizador de agua para evitar la formación de depósitos minerales.
- □ Protección contra la cavitación para proteger las camisas de los cilindros

AVISO:

El no mantener adecuadamente el líquido refrigerante con SCA puede resultar en daño al sistema de enfriamiento y sus componentes relacionados. Por el contrario, una concentración excesiva de inhibidores SCA puede resultar en una transferencia de calor deficiente que puede dañar el motor. Siempre mantenga las concentraciones al nivel recomendado. *No use SCA tradicionales con líquido refrigerante OAT.*

Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante — Verifique la concentración de nitrito según los intervalos regulares listados en la Tabla 26 con una tira de prueba de triple acción *Power Trac*. Los niveles de nitrito *deben* estar dentro de los límites listados en la Tabla 22. *Debe* añadirse SCA adicional al líquido refrigerante cuando éste se agote, según lo indicado por una concentración de nitrito de 900 PPM o menos. *Si la concentración de nitrito es de más de 900 PPM, no añada SCA adicional*. Si la concentración de nitrito es de más de 3200 PPM, el sistema está sobreinhibido y deberá drenarse parcialmente y llenarse con una mezcla 50/50 de agua y EG o PG.

En este caso el EG o PG no debe contener inhibidores y debe cumplir con la especificación ASTM D4985. Esto diluirá los inhibidores excesivamente concentrados.

NOTE:
En sistemas que no son OAT, las concentraciones de nitrito de 5000 PPM o mayores en un motor Serie 50 indica una concentración excesiva y problemática de aditivo. Esta condición *debe* corregirse drenando y lavando inmediatamente el sistema de enfriamiento. Vuelva a llenar el sistema con líquido refrigerante nuevo de fórmula especial o precargado. Verifique el nivel de concentración de nitrito en el siguiente intervalo de mantenimiento con una tira de prueba de triple acción Power Trac.

Líquido refrigerante	Intervalo [1]	Acción
Anticogelante / agua + inhibidor SCA (DDC *Power Cool*)	**A.**20,000 Millas (32,000 km) o 3 meses* **B.** 500 horas o 3 meses*	Pruebe la concentración de nitrito con una tira de prueba. Añada SCA o diluya líquido refrigerante según sea necesario.
	A.300,000 Millas (480,000 km) **B.** Cada 2 años o cada 4,000 horas*	Drene y limpie el sistema. Coloque refrigerante nuevo.
Glicol de etileno/agua + inhibidor de aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA) o bien Glicol de propileno/agua + inhibidor de aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA)	**A.**20,000 Millas (32,000 km) o 3 meses* **B.** 500 horas o 3 meses*	Pruebe la concentración de nitrito con una tira de prueba. Añada SCA o diluya líquido refrigerante según sea necesario.
	A.300,000 Millas (480,000 km) **B.** Cada 2 años o cada 4,000 horas*	Drene y limpie el sistema. Coloque refrigerante nuevo.
Glicol de etileno/agua + inhibidor OAT o bien Glicol de propileno/agua + inhibidor OAT	**A.**300,000 Millas (480,000 km) o 2 años* **B.** 5,000 horas	Añada extensor *Power Cool* Plus
	A.600,000 Millas (960,000 km) **B.**4 años o 10,000 horas*	Drene y limpie el sistema. Coloque refrigerante nuevo.
Agua sola + inhibidor de aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA)	**A.**20,000 Millas (32,000 km) o 3 meses* **B.** 500 horas o 3 meses*	Pruebe la concentración de nitrito con una tira de prueba. Añada SCA o diluya líquido refrigerante según sea necesario.
	A.300,000 Millas (480,000 km) anualmente **B.** Cada 2 años o cada 4,000 horas	Drene y limpie el sistema. Coloque refrigerante nuevo.

Líquido refrigerante	Intervalo [1]	Acción
Agua solamente + líquido refrigerante OAT	**A.**300,000 Millas (480,000 km) o 2 años* **B.** 5,000 horas	Añada extensor *Power Cool* Plus
	A.600,000 Millas (960,000 km) **B.** Cada 4 años o cada 10,000 horas	Drene y limpie el sistema. Coloque refrigerante nuevo.

[1] El intervalo de mantenimiento se basa en la aplicación. El intervalo de drenaje depende del correcto mantenimiento.

A. Camiones y autobuses para uso en autopista, autobuses de tránsito urbano, vehículos de recojo y entrega de paquetes, de uso en viajes cortos y de emergencia.

B. Aplicaciones industriales, de conjunto generador y otras aplicaciones.

Table 26 Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante

Procedimiento de prueba de SCA

Se debe usar tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción Power Trac de Detroit Diesel para medir las concentraciones de nitrito y glicol. Los números de parte aparecen listados en la Tabla 46. La cavitación erosiva/corrosión se indica en la tira según el nivel de concentración de nitrito. La protección contra congelamiento/ebullición es determinada por la concentración de glicol.



HOT COOLANT

To avoid scalding from the expulsion of hot coolant, never remove the cooling system pressure cap while the engine is at operating temperature. Wear adequate protective clothing (face shield, rubber gloves, apron, and boots). Remove the cap slowly to relieve pressure.

Para obtener mejores resultados realice la prueba mientras el líquido refrigerante está a una temperatura entre 50 – 140 °F (10.0 – 60 °C). Espere por lo menos 60 segundos, pero no más de 75 segundos antes de leer el nivel de nitrito. Use las tiras de prueba como se indica a continuación:

1. Sumerja la tira en el líquido refrigerante durante un segundo. Extraiga la tira y agítela enérgicamente para eliminar el exceso de fluido.
2. Inmediatamente compare el extremo de la almohadilla (% de glicol) a la tabla de colores proporcionada en el envase.
3. Sesenta segundos (un minuto) después de sumergir, compare la almohadilla de nitrito con la tabla de colores.
4. El cambio de color del indicador de aditivo (almohadilla central) indica la presencia de inhibidor no aprobado por Detroit Diesel.

Inmediatamente después de cada uso, vuelva a colocar la tapa del envase de tiras de prueba y apriétela. Deseche las tiras no usadas si cambiaron de color a beige o rosado claro.

Hay disponible un programa de análisis de líquido refrigerante de fábrica a través de los talleres de servicio autorizados de Detroit Diesel. Los números de parte se listan en la Tabla 46 en la sección **Especificaciones**. Para verificar la idoneidad del líquido refrigerante, envíe una muestra para análisis del líquido refrigerante cada tres (3) años, cada 300,000 millas (480,000 km) o cada 6,000 horas de operación, lo que ocurra primero.

Filtros de líquido refrigerante de liberación por necesidad (sistemas que no son OAT)

Los filtros de líquido refrigerante tipo giratorio están disponibles para los motores Detroit Diesel. Las membranas de los filtros liberan SCA antes que el líquido refrigerante se aproxime a una condición de corrosión, protegiendo de esta manera al motor contra la corrosión. Los elementos liberan la carga de SCA según sea necesario, en contraste con los elementos SCA de mantenimiento que liberan instantáneamente la carga de SCA. Los elementos del filtro del líquido refrigerante deben reemplazarse después de un (1) año, 120,000 millas (192,000 km) o 2,000 horas de operación, lo que ocurra primero.

Formación de depósitos

Las cantidades excesivas de algunos inhibidores en el líquido refrigerante pueden causar un depósito de gel o cristalino que reduce la transferencia de calor y el flujo del líquido refrigerante. El depósito, llamado "sedimento" toma el color del líquido refrigerante cuando está húmedo, pero aparece como polvo blanco o gris cuando está seco. Puede captar partículas sólidas en el líquido refrigerante y volverse arenoso, causando un desgaste excesivo de los sellos de la bomba de agua y otros componentes del sistema de enfriamiento.



PERSONAL INJURY

To avoid injury when using caustic cleaning agents, follow the chemical manufacturers usage, disposal, and safety instructions.

El gel líquido puede eliminarse usando un limpiador para servicio pesado no acídico (alcalino), tal como el Limpiador *Power Cool* On-Line de Detroit Diesel (nitrito sódico/tetraborato sódico). Los números de parte aparecen listados en la Tabla 45.

NOTE:

Si el gel se deja secar, será necesario desarmar el motor y limpiarlo con una solución cáustica o limpiar físicamente los componentes individuales.

Aditivo inhibidor extensor de líquido refrigerante para líquido refrigerante “OAT”

Es necesario mantener los inhibidores en el líquido refrigerante OAT, pero con menor frecuencia que en el caso de los líquidos refrigerantes tipo SCA tradicionales. Está disponible una prueba portátil para probar los niveles de los inhibidores de OAT en el líquido refrigerante. Cuando ésta no se use, las pruebas de flotas han determinado que debe añadirse un paquete extensor de líquido refrigerante OAT al líquido refrigerante a las 300,000 millas (480,000 km), dos (2) años o 5,000 horas, lo que ocurra primero. Las dosis apropiadas de mantenimiento para todos los líquidos refrigerantes OAT se listan en la Tabla 26 , y reflejan 0.6% por volumen de extensor. Esta dosis debe añadirse a los sistemas de agua solamente y de glicol a los mismos intervalos.

La correcta aplicación de los SCA proveerá:

- Control del pH
- Niveles restaurados del inhibidor para prevenir la corrosión

- Protección contra la cavitación para proteger las camisas de los cilindros

NOTE:
No use SCA tradicional en líquido refrigerante OAT, y no use extensor OAT en líquido refrigerante tradicional.

Intervalo de drenaje del líquido refrigerante OAT — Un líquido refrigerante inhibido con OAT correctamente mantenido durará 600,000 millas (960,000 km), cuatro (4) años o 10,000 horas de operación, lo que ocurra primero. En este momento el líquido refrigerante debe drenarse, y el sistema de enfriamiento se debe limpiar a fondo, lavar y llenar con líquido refrigerante OAT correctamente inhibido.

Problemas crónicos del sistema de enfriamiento

Los problemas más comunes del sistema de enfriamiento son resultado del mantenimiento y factores de formulación tales como:

- Agua dura
- Dilución del líquido refrigerante por adición de agua no tratada
- Sobredosis o dosis baja de inhibidores de corrosión
- Inhibidor de corrosión incorrecto (a menudo fosfatado)
- Mezclas de SCA
- Prueba incorrecta

Productos de mantenimiento del sistema de enfriamiento de Detroit Diesel

Los siguientes productos están disponibles para usar en el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

SCA *Power Cool* — Los SCA *Power Cool* son compuestos químicos solubles en agua. Estos productos están disponibles en forma de elementos de filtro de líquido refrigerante, paquetes líquidos y anticongelante *Power Cool* de fórmula especial.

NOTE:
El SCA líquido Power Cool 3000 es más compatible con agua dura que el SCA Power Cool 2000.

Elementos de filtro del líquido refrigerante *Power Cool* — Los elementos de filtro del líquido refrigerante Power Cool (recipientes de tipo giratorio) están disponibles en varios tamaños apropiados para sistemas de enfriamiento de diversas capacidades. Es vital seleccionar el tamaño de elemento apropiado al

precargar líquido refrigerante que no es de fórmula especial (por ej. agua) en el llenado inicial y en los intervalos de mantenimiento. **Un anticongelante de fórmula especial no debe tener SCA añadido en el llenado inicial. No use filtros que contienen SCA con anticongelante o líquido refrigerante OAT.** La necesidad de elementos de mantenimiento es determinada por el resultado de la prueba de concentración de nitrito realizada en cada intervalo del sistema de enfriamiento. *No instale automáticamente elementos de mantenimiento en los intervalos de mantenimiento, a menos que la concentración de nitrito caiga por debajo de 900 partes por millón.*

Limpiadores *Power Cool* — El limpiador líquido *Power Cool* On-Line se utiliza para depósitos ligeros. El limpiador/acondicionador químico seco *Power Cool* se utiliza para depósitos o escamación pesada.

Resumen de recomendaciones para el líquido refrigerante



HOT COOLANT

To avoid scalding from the expulsion of hot coolant, never remove the cooling system pressure cap while the engine is at operating temperature. Wear adequate protective clothing (face shield, rubber gloves, apron, and boots). Remove the cap slowly to relieve pressure.

1. Siempre mantenga el líquido refrigerante del motor a fin de cumplir con las especificaciones de Detroit Diesel.
2. Use sólo agua que cumpla con las especificaciones listadas en la Tabla 24. Es preferible usar agua destilada, desmineralizada (osmosis inversa) o desionizada.
3. La dosis correcta de inhibidores *debe* agregarse al líquido refrigerante en el llenado inicial para todos los motores Detroit Diesel. Esta dosis generalmente se incluye en el anticongelante de fórmula especial utilizado, o quizás necesite añadirse si se usa agua sola o anticongelante con concentración menor de 50%. *Se*

recomienda que el usuario lea todo el texto de esta sección para determinar la dosis correcta. Mezclar las tecnologías (marcas) de diferentes fabricantes puede causar problemas en el sistema de enfriamiento.

4. Mantenga el inhibidor a la concentración especificada. Pruebe la concentración de nitrito usando un kit de dosificación por titulación o las tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción Power Trac de Detroit Diesel. Añada SCA sólo si la concentración de nitrito es menor que 900 PPM. *No use SCA en líquido refrigerante OAT, y no use tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción Power Trac para probar el líquido refrigerante OAT.*
5. No use un kit de prueba de otro fabricantes para medir la concentración de SCA de los productos de mantenimiento de Detroit Diesel.
6. Mezcle previamente soluciones de reposición de líquido refrigerante en la concentración apropiada antes de añadirlas al sistema de enfriamiento.
7. No mezcle OAT y otros líquidos refrigerantes en el mismo motor.
8. No use líquido refrigerante automotriz con fosfatos.
9. Cuando se requiere protección anticongelante/contra ebullición, use sólo anticongelante que cumpla con las especificaciones TMC RP-329 “Tipo A” (EG) o TMC RP-330 “Tipo A” (PG). Siempre mantenga el líquido refrigerante al nivel apropiado.
10. No use los siguientes productos en sistemas de enfriamiento de motores Detroit Diesel:
    - □ Aceite soluble
    - □ Anticongelante tipo automotriz con alto contenido de silicatos
    - □ SCA de cromato
    - □ Líquido refrigerante basado en propanol metóxido
    - □ Líquido refrigerante basado en alcohol metílico
    - □ Aditivos de sellador o líquido refrigerante que contiene aditivos de sellador.
    - □ Líquido refrigerante para sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado
    - □ Líquidos refrigerantes fosfatados

Vida útil del líquido refrigerante de glicol: — Un sistema de enfriamiento *correctamente mantenido*, llenado con líquido refrigerante consistente en una mezcla 50/50 de anticongelante y agua según las especificaciones TMC RP-329 "Tipo A" (EG) o TMC RP-330 "Tipo A" (PG) puede funcionar durante la vida útil del motor hasta la reparación general.

El mantenimiento correcto requiere evaluación periódica usando tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción PowerTrac y la adición requerida de SCA, según lo indicado por la tira de prueba.

Para verificar la idoneidad del líquido refrigerante, envíe una muestra para análisis del líquido refrigerante cada 300,000 millas (480,000 km), cada tres (3) años, o cada 5,000 horas de operación, lo que ocurra primero. Envíe la muestra en un frasco de prueba de líquido refrigerante Power Trac de DDC. Los números de parte requeridos aparecen listados en la Tabla 46.

Vida útil del líquido refrigerante OAT — Un líquido refrigerante OAT correctamente mantenido puede funcionar 600,000 millas (960,000 km), cuatro (4) años o hasta la reparación general, lo que ocurra primero. En este momento, el sistema se debe drenar, limpiar a fondo y volverse a llenar.

Los líquidos refrigerantes OAT requieren la adición de un agente extensor a las 300,000 millas (480,000 km), dos (2) años o 5,000 horas, lo que ocurra primero. Use 1 pinta de agente extensor por cada 20 galones de líquido refrigerante.

Vida útil de otros líquidos refrigerantes — Otros líquidos refrigerantes correctamente mantenidos pueden funcionar hasta 250,000 millas (480,000 km), dos (2) años o 4,000 horas de operación, lo que ocurra primero. En este momento, el sistema se debe drenar, limpiar a fondo y volverse a llenar.

Cómo drenar y lavar el sistema de enfriamiento



HOT COOLANT

To avoid scalding from the expulsion of hot coolant, never remove the cooling system pressure cap while the engine is at operating temperature. Wear adequate protective clothing (face shield, rubber gloves, apron, and boots). Remove the cap slowly to relieve pressure.

1. Con el motor frío, drene la solución previa del motor y el radiador. Deseche el líquido refrigerante usado de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).
2. Vuelva a llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia suave y un compuesto limpiador de sistema de enfriamiento, tal como los listados en la Tabla 45 en la sección **Especificaciones**. Si el motor está tibio, llene lentamente para evitar el enfriamiento rápido y distorsión de las piezas fundidas de metal.
3. Arranque el motor y hágalo funcionar por quince minutos para que la solución circule bien.
4. Apague el motor y deje que se enfríe.
5. Con el motor frío, drene el sistema de enfriamiento completamente.
6. Vuelva a llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia y suave y hágalo funcionar por quince minutos.
7. Apague el motor y deje que se enfríe.
8. Con el motor frío, drene el residuo del limpiador del sistema de enfriamiento.
9. Vuelva a llenar el sistema con el líquido refrigerante requerido. Consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante.
10. El aire atrapado debe purgarse después de llenar el sistema de enfriamiento. Para ello, deje que el motor se caliente sin la tapa de presión instalada. Con la transmisión en neutro, aumente la velocidad del motor a más de 1000 rpm y añada líquido refrigerante según lo requerido. Instale la tapa de presión después que el nivel del líquido refrigerante se haya estabilizado en la parte inferior del cuello de llenado del radiador.

AVISO:

Si el motor se sobrecalienta y el nivel del líquido refrigerante es satisfactorio, el sistema de enfriamiento puede requerir limpieza con un disolvente desincrustante y lavado de contraflujo. Los talleres de servicio de Detroit Diesel autorizados están adecuadamente equipados para realizar estos servicios.

Además del procedimiento de limpieza, otros componentes del sistema de enfriamiento deben verificarse periódicamente para mantener el motor funcionando a la máxima eficiencia.

Mangueras. Las mangueras del sistema de enfriamiento deben inspeccionarse y cualquier manguera que muestre signos obvios de daño, o se siente anormalmente suave o dura, debe reemplazarse. Las abrazaderas dañadas también deben reemplazarse. Todas las fugas externas deben corregirse tan pronto como son detectadas.

NOTE:

Si se usa anticongelante/líquido refrigerante ***Power Cool*** de Detroit diesel (o anticongelante precargado equivalente de fórmula especial), no se requerirá un elemento de precarga. Los niveles del inhibidor de líquido refrigerante *deben* verificarse según los intervalos listados en la Tabla 25.

Cuándo realizar el servicio del filtro de aire tipo seco

Reemplace los elementos del filtro de aire tipo seco cuando se haya alcanzado la máxima restricción del filtro de aire permitida (20 pulgadas de agua o 5.0 kPa), o anualmente, lo que ocurra primero. Algunos filtros de aire están equipados con un indicador de restricción que ayuda a determinar el intervalo de servicio.

No se recomienda limpiar ni reutilizar elementos del filtro de aire tipo papel seco a menos que el método de limpieza usado elimine las obstrucciones sin dañar el elemento. La inspección y limpieza de los elementos *debe* hacerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del filtro de aire, de haberlas.

RESOLUCIÓN BÁSICA DE PROBLEMAS

Esta sección abarca la resolución básica de problemas de operación del motor o fallas de rendimiento y sus causas probables. Además de hacer funcionar el motor con cuidado y efectuar el mantenimiento correcto, asegúrese de corregir cualquier falla rápidamente.

Síntomas objetables del escape y causas probables			
Causas probables	**Humo negro o gris**	**Humo azul**	**Humo blanco**
Filtro de aire dañado o sucio	X		
Calidad incorrecta de combustible	X		
Contrapresión excesiva del escape	X		
Falla de encendido de los cilindros			X
Aceite lubricante no quemado en cilindro (quemado en múltiple del escape o turboalimentador)		X	
Sincronización de inyector defectuosa	X		
Anillos de control de aceite defectuosos		X	
Ángulo de instalación excesivo		X	
Aceite excesivo en el cárter del cigüeñal		X	
Alta temperatura ambiente	X		
Aire enrarecido (alta altitud)	X		
Clasificación de cetanos del combustible demasiado baja			X
Aire en el sistema de combustible			X

Síntomas y causas probables de arranque duro			
Causas probables	**El motor no gira**	**Baja velocidad de giro**	**El motor gira pero no arranca**
Bajo voltaje de la batería	X	X	
Conexiones flojas del motor de arranque	X		
Motor de arranque defectuoso	X	X	
Interruptor del motor de arranque defectuoso	X	X	X
Aferramiento interno	X		
Aceite lubricante incorrecto		X	
Falla del interruptor automático/control electrónico			X
Fusible fundido o ausente			X
Suministro insuficiente de combustible			
Aire en el combustible			X
Falta de combustible			X
Conexiones de combustible flojas			X
Líneas de combustible agrietadas			X
Filtros/líneas de combustible obstruidas			X
Bomba de combustible defectuosa			X
Operación de inyector defectuosa			X
Acople de combustible restringido ausente			X
Falla del DDEC			X
Instalación/operación de la válvula de retención o válvula de cierre del combustible			X
Baja compresión			
Válvulas de admisión y escape desgastadas			X

Síntomas y causas probables de arranque duro			
Causas probables	**El motor no gira**	**Baja velocidad de giro**	**El motor gira pero no arranca**
Camisas/anillos de pistón desgastados			X
Junta de la culata con fuga			X
Ajustes incorrectos de válvulas de admisión y escape			X

Síntomas y causas probables de operación anormal del motor			
Causas probables	**Funcionamiento irregular y bloqueo frecuente**	**Baja potencia**	**Detonación**
Falla de encendido de cilindro	X	X	
Insuficiente combustible	X	X	
Alta temperatura del combustible de retorno	X	X	
Baja compresión	X	X	
Falla del DDEC	X	X	
Alta restricción de entrada de aire/contrapresión del escape		X	
Aplicación del motor		X	
Alta temperatura de entrada de aire		X	
Operación en alta altitud		X	
Sincronización incorrecta del tren de engranes del motor		X	
Baja temperatura del líquido refrigerante			X
Aceite captado por corriente de aire de entrada			X
Operación de inyector defectuosa			X
Ajuste incorrecto de altura del inyector		X	X

Síntomas y causas probables de condición de operación anormal		
Causas probables	**Alto consumo de aceite lubricante**	**Baja presión del aceite**
Conexiones flojas	X	
Líneas agrietadas	X	
Juntas o anillos de sello dañados	X	
* Pérdida de aceite lubricante en el tubo del respiradero	X	
* Pérdida de aceite lubricante en el tubo de la varilla indicadora de nivel de aceite	X	
Enfriador de aceite con fuga	X	
Sellos de vástago de válvula con fuga	X	
Anillos de control de aceite desgastados/rotos	X	
Camisa y/o pistón estriados	X	
Ángulo excesivo de instalación del motor	X	
Cárter del cigüeñal llenado excesivamente	X	
Aceite en tanques de aire (falla del compresor de aire)	X	
Respiradero del cárter del cigüeñal obstruido	X	
Bajo nivel de aceite		X
Viscosidad incorrecta del aceite del motor (combustible en el aceite)		X
Regulador de presión del aceite o válvula de alivio defectuosa		X
Cigüeñal, árbol de levas o cojinetes de bielas desgastados		X
Tapones de copa ausentes en brazo de eje de balancín		X
Fugas de aire en bomba de aceite (lado de succión)		X
Bomba de aceite desgastada o dañada		X
Medidor de presión de aceite defectuoso		X

Síntomas y causas probables de condición de operación anormal		
Causas probables	**Alto consumo de aceite lubricante**	**Baja presión del aceite**
Componentes eléctricos defectuosos (para el medidor)		X
Línea de aceite u orificio obstruido		X

*Indica alta presión del cárter del cigüeñal

Síntomas y causas probables de temperatura anormal del líquido refrigerante		
Causas probables	**Temperatura superior a lo normal**	**Temperatura inferior a lo normal**
Paso restringido del sistema de enfriamiento	X	
Paso restringido del núcleo del radiador	X	
Deslizamiento de correas de accionamiento del ventilador	X	
Ventilador controlado por temperatura defectuoso	X	
Obstrucción en frente del radiador o enfriador intermedio	X	
Bajo nivel de líquido refrigerante	X	
Mangueras dañadas	X	
Termostatos defectuosos	X	
Bomba de agua defectuosa	X	
Tapa de presión del radiador defectuosa	X	
Aire en el líquido refrigerante	X	
Los termostatos no están totalmente cerrados		X
Fuga alrededor de los sellos del termostato		X
Ventilador controlado por temperatura defectuoso		X

ALMACENAMIENTO DEL MOTOR

Cuando un motor se almacena o se pone fuera de operación por un período de tiempo, deben tomarse precauciones especiales para proteger el interior y exterior del motor, la transmisión y otras partes contra corrosión y acumulación de moho. A continuación se indican las partes que requieren atención y las preparaciones recomendadas.

Preparación del motor para su almacenamiento

Será necesario eliminar todo el moho o corrosión completamente de cualquier pieza expuesta antes de aplicar el compuesto anticorrosivo. Por lo tanto, se recomienda procesar el motor para su almacenamiento tan pronto como sea posible después de ponerlo fuera de operación.

El motor debe almacenarse en un lugar seco, el cual puede tener calefacción durante los meses de invierno. Cuando el área de almacenamiento tiene humedad excesiva pueden usarse productos químicos que absorben la humedad, los cuales pueden adquirirse en establecimientos comerciales.

Almacenamiento temporal (30 días o menos)

Para proteger el motor durante un período temporal (30 días o menos), siga este procedimiento:

1. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, drene el aceite del cárter del cigüeñal del motor a un envase apropiado. Deseche el aceite de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).

2. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite de la calidad y viscosidad recomendadas.

3. Llene el tanque de combustible con aceite combustible de la calidad recomendada. Haga funcionar el motor por dos (2) minutos a 1200 rpm y sin carga. **No drene el sistema de combustible ni el cárter del cigüeñal después de este funcionamiento.**

4. Revise el filtro de aire y realice el servicio de mantenimiento, si es necesario.

5. Si se prevé temperaturas bajo cero durante el período de almacenamiento, revise el anticongelante/líquido

refrigerante para asegurar que tenga la protección contra congelamiento e inhibidor requeridos. Añada solución anticogelante al sistema de enfriamiento según las recomendaciones de DDC. Consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante.

NOTE:
Si no se requiere solución anticongelante durante el almacenamiento, lave el sistema de enfriamiento con un inhibidor de corrosión aceitoso soluble (3% – 5% por volumen) para evitar la corrosión del diámetro exterior de las camisas de los cilindros.



EYE INJURY

To avoid injury from flying debris when using compressed air, wear adequate eye protection (face shield or safety goggles) and do not exceed 276 kPa (40 psi) air pressure.

6. Limpie el exterior del motor (excepto las piezas eléctricas) con aceite combustible y seque con aire comprimido.
7. Selle todas las aberturas del motor. El material usado debe ser a prueba de agua y a prueba de vapores, y poseer fuerza física suficiente para resistir la perforación y el daño causado por la expansión del aire atrapado.

Un motor preparado de esta manera puede regresar al servicio en un corto tiempo al extraer los sellos de las aberturas del motor y verificar los niveles del líquido refrigerante del motor, el aceite combustible, el aceite lubricante y el aceite de la transmisión.

Almacenamiento prolongado (más de 30 días)

Para preparar un motor para almacenamiento prolongado (más de 30 días), siga este procedimiento:

1. Drene el sistema de enfriamiento y lávelo con agua limpia y suave. Vuelva a llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia y suave y añada un anticorrosivo.
2. Haga circular en líquido refrigerante haciendo funcionar el motor hasta alcanzar la temperatura de operación normal.
3. Apague el motor.
4. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, drene el aceite del cárter del cigüeñal del motor a un envase apropiado. Extraiga los filtros de aceite. Deseche el aceite y los filtros de una manera ecológicamente responsable

según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA). Vuelva a colocar el tapón de drenaje y apriete a un par de 45 – 50 N·m (33 – 37 lb-pies).

5. Instale los nuevos filtros de aceite lubricante. Llene el cárter hasta el nivel apropiado con aceite conservante Tectyl® 930A o con un aceite conservador de peso 30 equivalente que cumpla las especificaciones MIL-L-21260C, Grado 2.
6. Drene el tanque de combustible. Vuelva a llenar con queroseno puro o combustible diesel No. 1 limpio para permitir que el motor funcione durante aproximadamente diez (10) minutos. Si drenar el tanque de combustible no es conveniente, use un suministro portátil separado del combustible recomendado.

NOTE:
Si los motores se almacenan donde la condensación de agua en el tanque de combustible puede ser un problema, puede añadirse al combustible aditivos con contenido de carbitol metílico o celusolve butílico. Siga las instrucciones del fabricante respecto al tratamiento. Si la contaminación biológica del combustible puede ser un problema, añada un biocida tal como Biobor® JF (o equivalente) al combustible. Al usar un biocida, siga las recomendaciones de concentración del fabricante y observe todas las precauciones y advertencias.

7. Drene el sistema de combustible y extraiga los filtros de combustible. Deseche los filtros usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA). Llene los nuevos filtros con queroseno puro o combustible diesel No. 1 e instálelos en el motor.
8. Haga funcionar el motor durante cinco (5) minutos para que circule el combustible limpio por todo el motor. Asegúrese de que el sistema de combustible del motor esté lleno.
9. Apague el motor y deje que se enfríe. Luego desconecte la línea de retorno de combustible y la línea de entrada en el filtro primario y enchufe ambas firmemente para retener el combustible en el motor.
10. **Transmisión:** Siga las recomendaciones del fabricante referentes a almacenamiento prolongado.
11. **Dispositivo de activación de potencia** Si está instalado, siga las

recomendaciones del fabricante referentes a almacenamiento prolongado.

AVISO:

El no sellar correctamente las aberturas de salida del escape y entrada de aire del turboalimentador antes de almacenar el motor puede permitir la circulación de corrientes de aire a través del turboalimentador y rotar el eje del compresor/turbina sin un flujo adecuado de aceite lubricante a los cojinetes del cárter central.Esto puede resultar en daño grave a los cojinetes.

12. **Turboalimentador:** Puesto que los cojinetes del turboalimentador se lubrican a presión a través de la línea de aceite externa que viene desde el adaptador del filtro de aceite mientras el motor está funcionando, no se requiere atención adicional. Sin embargo, la conexión de salida de escape de la turbina y de entrada de aire del turboalimentador deben sellarse con cinta resistente a la humedad.
13. Aplique un compuesto anticorrosivo sin fricción a todas las piezas expuestas del motor. Si es conveniente, aplique el compuesto anticorrosivo al volante del motor. De lo contrario, desenganche el mecanismo del embrague para evitar que el disco del embrague se adhiera al volante.

NOTE:

No aplique aceite, grasa ni compuestos cerosos al volante. El hierro fundido absorberá estas sustancias, las cuales pueden "sudar" durante la operación y causar un deslizamiento del embrague.

14. Drene el sistema de enfriamiento del motor.
15. Drene el aceite conservante del cárter del motor. Vuelva a instalar el tapón de drenaje de 3/4” – 14 cuadrado, y aplique un par de 45 – 50 N·m (33 – 37 lb-pies).
16. Extraiga y limpie la batería y los cables de la batería con una solución de bicarbonato de sodio y agua y enjuáguelos con agua limpia. No permita que la solución sódica entre en la batería. Añada agua destilada al ácido de la batería (si es necesario) y cargue completamente la batería. Almacene la batería en un lugar seco y frío (nunca a menos de 0° C o 32° F). Mantenga la batería totalmente cargada y revise con regularidad el nivel de gravedad específica del ácido de la batería.
17. Inserte tiras de papel grueso entre las poleas y las correas de impulsión para evitar que se peguen.

18. Selle todas las aberturas del motor, incluso la salida del escape, con cinta resistente a la humedad. Use cubiertas de cartón, madera contrachapada o metal, según sea conveniente.
19. Limpie y seque las superficies pintadas exteriores del motor y rocíe con cera líquida apropiada para carrocería automotriz, barniz de resina sintética o compuesto anticorrosivo.
20. Proteja el motor con una lona resistente a la intemperie y guárdelo bajo techo, preferentemente en una construcción seca que pueda calentarse durante los meses de invierno.

No se recomienda almacenar el motor en exteriores. Si las unidades deben mantenerse en exteriores, siga las instrucciones de preparación y almacenamiento proporcionadas. Proteja las unidades con lona resistente a la intemperie (u otras cubiertas adecuadas) colocadas de manera que permitan la circulación de aire.

AVISO:

No use láminas de plástico para almacenamiento en exteriores. El plástico puede usarse para almacenamiento en interiores. Sin embargo, cuando se usa en exteriores, se puede condensar suficiente humedad en el interior del plástico que puede oxidar las superficies de metal ferroso y corroer las superficies de aluminio. Si una unidad se almacena en exteriores por un período prolongado, puede sufrir daño grave por corrosión.

El motor almacenado debe inspeccionarse periódicamente. Si hay indicaciones de óxido o corrosión, deben tomarse pasos correctivos para evitar el daño a las piezas del motor. Realice una inspección completa al final del año y aplique tratamiento adicional según sea necesario.

Procedimiento para volver a poner en servicio un motor que estuvo en almacenamiento prolongado

Si un motor ha estado en almacenamiento prolongado, prepárelo para el servicio de la siguiente manera.

1. Extraiga las cubiertas y cinta de todas las aberturas del motor, tanque de combustible y equipo eléctrico. No omita la salida del escape.
2. Extraiga los tapones de las líneas de combustible de entrada y salida y reconecte las líneas a sus posiciones correspondientes.
3. Lave el exterior del motor con aceite lubricante para quitar agente anticorrosivo. **No lave los componentes eléctricos.**
4. Quite el agente antioxidante del volante. Lave cualquier inhibidor de óxido de aceite soluble (si se usó) en el sistema de enfriamiento.
5. Quite las tiras de papel ubicadas entre las poleas y las correas de la transmisión.
6. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite lubricante de la calidad requerida. Use un lubricador a presión para asegurar la lubricación de todos los cojinetes y ejes de balancín.
7. Llene el tanque con el combustible requerido.
8. Cierre todas las llaves de drenaje y llene el sistema de enfriamiento del motor con agua limpia y suave y los inhibidores requeridos. Si el motor va a quedar expuesto a temperaturas bajo cero, instale el anticongelante ***Power Cool*** genuino de Detroit Diesel o una solución anticongelante a base de glicol de etileno o glicol de propileno equivalente que proporcione la protección requerida contra congelamiento, ebullición y de inhibición. Consulte la sección Cómo seleccionar el líquido refrigerante.
9. Instale y conecte la batería. Asegúrese de que la gravedad específica promedio de la batería sea 1.260 o mayor. Cargue la batería, si es necesario.
10. Realice el servicio de mantenimiento del filtro de aire, si es necesario.
11. **Transmisión:** Siga las recomendaciones del fabricante sobre cómo volver a poner la transmisión en servicio.
12. **Dispositivo de activación de potencia:** Si está instalado, siga las recomendaciones del fabricante sobre cómo volver a poner el dispositivo de activación de potencia en servicio.
13. **Turboalimentador:** Quite las cubiertas de las conexiones de salida de la turbina y entrada de aire del turboalimentador. Vuelva a conectar los tubos, según sea necesario. Lubrique previamente el cárter de cojinete central del turboalimentador.

Consulte la sección Verificaciones del sistema de lubricación en la sección *Preparaciones para arrancar el motor por primera vez*.

WARNING:

PERSONAL INJURY

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

- **Always start and operate an engine in a well ventilated area.**
- **If operating an engine in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**
- **Do not modify or tamper with the exhaust system or emission control system.**

14. Cuando haya concluido con todas las preparaciones, arranque el motor.

NOTE:
La pequeña cantidad de antioxidante que permanece en el sistema de combustible causará un escape humoso durante unos minutos.

NOTE:
Antes de someter el motor a una carga o a alta velocidad, deje que alcance la temperatura de operación normal. Luego monitoree los códigos de problemas del vínculo de datos de diagnóstico (DDL) de DDEC.

PUBLICACIONES SOBRE SERVICIO DE MANTENIMIENTO LOS MOTORES DE LA SERIE 50

El manual de servicio que abarca los motores Serie 50 de Detroit Diesel y varios trabajos de referencia que pueden ser de interés para el propietario/operador se listan en la Tabla 27.

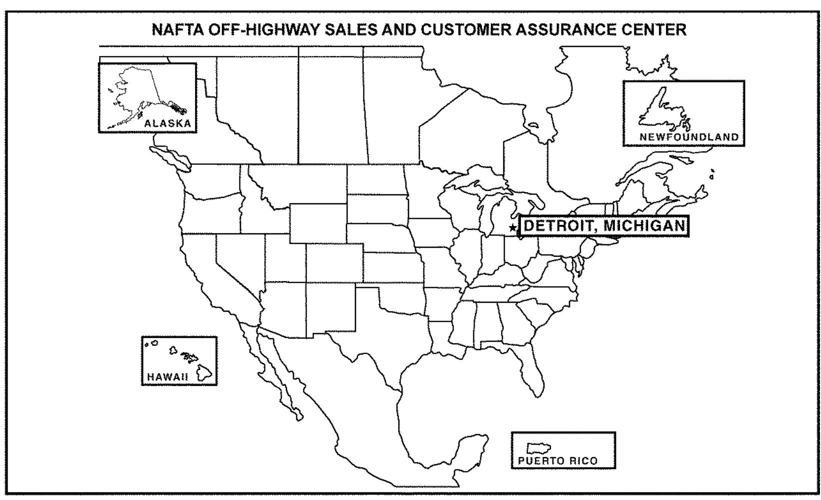
Para comprar una copia de cualquiera de estas publicaciones, comuníquese con un distribuidor autorizado de Detroit Diesel en los EE.UU. o en Canadá. Busque en las páginas amarillas bajo “Engine, Diesel” o consulte el directorio de distribuidores y concesionarios listado a continuación para encontrar el distribuidor o taller de servicio más cercano a su localidad.

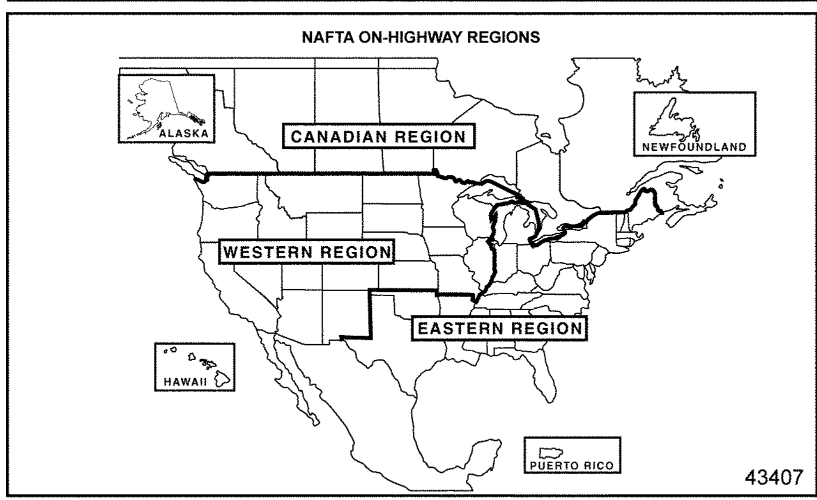
Descripción	No. de formato
Series 50 Engine Service Manual	6SE50
DDEC III/IV Single ECM Troubleshooting Guide	6SE497
U.S. and Canada Distributor/Dealer Directory	6SE280
International Distributor/Dealer Directory	6SE281
Series 50/60 Service Outlet Directory	6SA336
Engine Requirements – Lubricating Oil, Fuel and Filters	7SE270
Coolant Requirements for Engine Cooling Systems	7SE298
Technician's Guide – Used Lubricating Oil Analysis	7SE398
Technician's Guide – Turbocharger	7SE374
Technician's Guide – Cooling System	7SE390
Series 50 Bus Engine Poster	31SA412

Table 27 Publicaciones sobre servicio de mantenimiento

ASISTENCIA AL CLIENTE

La satisfacción y buena voluntad de los propietarios de motores Detroit Diesel es de primordial importancia para Detroit Diesel Corporation y sus organizaciones de distribuidores/concesionarios.





Oficinas de Detroit Diesel Norteamérica en las autopistas del ALCAN (Acuerdo de Libre Comercio de América del Norte)

REGIÓN OCCIDENTAL
Irvine, California
7700 Irvine Center, Suite 275
Irvine, CA 92618
Teléfono: 949-753-7710
Fax: 949-753-7711

REGIÓN ORIENTAL
Piscataway, New Jersey
169 Old New Brunswich Road
Piscataway, NJ 08854
Teléfono: 732-926-9622
Fax: 732-926-8522

REGIÓN CANADIENSE
London, Ontario
Detroit Diesel of Canada, Ltd.
150 Dufferin Ave., Suite 701
London, ON N5A 5N6
Teléfono: 519-661-0149
Fax: 519-661-0171

Centro de Ventas y Garantía del Cliente de DDC/MTU fuera de autopista Oficinas Centrales

VENTAS DE CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIALES Y DE MINERÍA (BX7)
13400 Outer Drive, West
Detroit, MI 48239-4001
Teléfono: 313-592-5608
Fax: 313-592-5625

VENTAS MARINAS (BX6)
13400 Outer Drive, West
Detroit, MI 48239-4001
Teléfono: 313-592-5124
Fax: 313-592-5137

VENTAS DE CAMPO DE POWERGEN Y ACEITE (BX11)
13400 Outer Drive, West
Detroit, MI 48239-4001
Teléfono: 313-592-5708
Fax: 313-592-5158

Ventas Gubernamentales (BX11)
13400 Outer Drive, West
Detroit, MI 48239-4001
Teléfono: 313-592-5875
Fax: 313-592-5158

GARANTÍAS DEL CLIENTE (M24)
13400 Outer Drive, West
Detroit, MI 48239-4001
Teléfono: 313-592-5550
Fax: 313-592-5717

OFICINAS REGIONALES DE DDC INTERNATIONAL

REGIONES EUROPA, OESTE MEDIO, ÁFRICA (EMA) (en y fuera de las autopistas)
Holanda
Ridderpoort 9
2984 Ridderkerk
Holanda
Teléfono: (31) 180-442-900
Fax: (31) 180-419-544

REGIÓN DE LATINOAMÉRICA (fuera de las autopistas)
Miami, Florida
2277 N.W. 14th Street
Latin America Building
Miami, FL 33125-0068
Teléfono: 305-637-1555
Fax: 305-637-1580

REGIÓN DEL ASIA (en las autopistas)
13400 Outer Drive, West
Detroit, Michigan 48239
Teléfono: 313-592-5990
Fax: 313-592-5887

REGIÓN DE ASIA/PACÍFICO (fuera de autopista)
Singapur
No. 1 Benoi Place
Singapore 629923
Teléfono: (65) 686-15922
Fax: (65) 686-11550

REGIÓN DEL PACÍFICO (fuera de las autopistas)
Australia
488 Blackshaws Road
Altona North,Victoria 3025
Australia
Teléfono: (61) 3 9243-9292
Fax: (61) 3 9243-9262

REGIÓN AUSTRALIANA (en las autopistas)
488 Blackshaws Road
Altona North,Victoria 3025
Australia
Teléfono: (61) 3 9243-9292
Fax: (61) 3 9243-9262

MÉXICO (en y fuera de las autopistas)
Detroit Diesel Allison de México, S.A.
Av. Santa Rosa 58
Col. Ampliación Norte
San Juan Ixtacala, Tlanepantla
C.P. 54160, Edo de México
Teléfono: 52-555-333-1802
52-5555-333-1870

Servicio en carretera en EE.UU. y Canadá

Si necesita servicio en carretera por cualquier razón en los EE.UU. o Canadá, puede llamar al número de asistencia al cliente: **1–800–445–1980**. Un operador le asistirá para determinar el tipo de servicio que necesita. No todos los problemas se relacionan con el motor y no todos los problemas están cubiertos por las garantías del motor o del vehículo. *ES POSIBLE QUE USTED SEA RESPONSABLE DE LOS GASTOS DE REPARACIÓN*

Antes de llamar a Asistencia al Cliente, por favor haga lo siguiente:

- □ Revise el nivel de líquido refrigerante
- □ Revise el nivel de combustible
- □ Revise los fusibles DDEC
- □ Revise si hay fugas de combustible
- □ Asegúrese de que esté abierta la válvula de cierre (si está instalada) en el adaptador del filtro de combustible, en el cuerpo del procesador de combustible o en la línea de suministro de combustible.
- □ Verifique el nivel de aceite en la varilla indicadora del nivel de aceite.
- □ Verifique los códigos de diagnóstico, consulte la sección Lista de códigos de diagnóstico de esta guía.

Si llama, tenga disponible la siguiente información:

- □ Número de serie del motor
- □ Marca y modelo del camión, autobús o equipo
- □ Millaje (kilómetros) indicado en el odómetro u horas indicadas en el contador de horas.
- □ Nombre del propietario/compañía del camión, autobús o equipo

Trabajando con los talleres de servicio de DDC

Como propietario de un producto Detroit Diesel, usted tiene una red completa de más de 2,000 talleres de servicio de Detroit Diesel en los EE.UU. y Canadá, además de muchos talleres en todo el mundo que pueden satisfacer sus necesidades de partes y servicio.

- □ Servicio realizado por personal capacitado
- □ Equipo de ventas para ayudar a determinar sus requisitos de potencia específicos.
- □ En muchas áreas, servicio de emergencia 24 horas al día
- □ Soporte completo para piezas, inclusive componentes refabricados reliabilt®.
- □ Información y documentación sobre productos.

Reconocemos, sin embargo, que a pesar de que existan las mejores intenciones, algunas veces pueden ocurrir malentendidos. Normalmente, cualquier situación que surja en conexión con la venta, operación o servicio de su producto será resuelta por el taller de servicio autorizado en su área. En los EE.UU. y Canadá revise las páginas amarillas para encontrar el taller de servicio Detroit Diesel más cercano.

Para asegurar más aún su completa satisfacción, hemos desarrollado el siguiente procedimiento que debe seguirse en caso de que tenga un problema que no se resolvió satisfactoriamente.

Paso Uno

Informe usted de su problema a un miembro de la administración del taller de servicio autorizado. Con frecuencia, las quejas son resultado de una falta de comunicación que puede ser resuelta rápidamente por un miembro de la administración. Si usted ya habló de su problema con el Jefe de Ventas o de Servicio, póngase en contacto el Gerente General. Si su queja se origina con un concesionario, explique el asunto a un miembro de la administración de la distribuidora con quien el concesionario tiene un acuerdo de servicio.

Paso Dos

Si parece que su problema no puede resolverse prontamente a nivel del distribuidor sin asistencia adicional, comuníquese con el Gerente Regional de Soporte de Productos o con el Gerente de Operaciones de Detroit Diesel responsable de su distribuidor local. Dependiendo del problema, un miembro de personal administrativo le ayudará.

Antes de ponerse en contacto, tenga disponible la siguiente información:

- □ Modelo de motor* 604 _ _ _ _ _ .
- □ Número de serie del motor* 04R0_ _ _ _ _ _ .
- □ Tipo y marca del equipo.
- □ Fecha de entrega del motor y millas acumuladas u horas de operación.
- □ Índole del problema.
- □ Resumen cronológico del historial del motor.
- □ Nombre y ubicación del taller de servicio autorizado.

***Importante:** El número de modelo y número de serie de su motor debe escribirse en las líneas proporcionadas. Ellos identificarán a su motor y todas las partes de servicio, y proporcionarán información sobre la garantía y la cobertura extendida.

Paso Tres

Si todavía no está satisfecho todavía, presente el asunto en detalle por escrito o por teléfono al:

Vicepresidente, Garantías al Cliente
Detroit Diesel Corporation
13400 Outer Drive, West
Detroit, MI 48239-4001
Teléfono: 313–592–7357
Fax: 313–592–7888

Cuando se ponga en contacto con la oficina regional, tenga en cuenta que su problema probablemente se resolverá en el taller de servicio o en el local de la concesionaria, utilizando sus instalaciones, equipo, y personal. Por lo tanto, sugerimos que siga los pasos anteriores en secuencia cuando encuentre un problema.

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN APLICACIONES DE VEHÍCULOS EN AUTOPISTA

Términos y condiciones de cobertura: Aplicaciones de motor para vehículo de uso en autopista

Usos

Esta garantía se ofrece al primer comprador minorista y a los propietarios subsiguientes durante el PLAZO DE GARANTÍA de Motores Detroit Diesel Series 50® nuevos (llamados Motor) fabricados por Detroit Diesel Corporation y/o suministrados por Detroit Diesel Corporation, Detroit Diesel of Canada Limited o Detroit Diesel Overseas Distribution Corporation (llamados colectivamente DDC) usados en aplicaciones de vehículos de uso en autopistas.

Defectos

Esta garantía cubre REPARACIONES del Motor para corregir cualquier falla que ocurra durante el PLAZO DE GARANTÍA como resultado de defectos de material y fabricación.

Reparaciones

Para obtener reparaciones de garantía, usted deberá solicitar las reparaciones necesarias dentro del PLAZO DE GARANTÍA a un taller de servicio autorizado de DDC. Se usarán solamente partes nuevas y auténticas o partes o componentes refabricados suministrados o aprobados por DDC. DDC puede, a su propio criterio, reemplazar en vez de reparar los componentes. Se debe permitir un plazo razonable para ejecutar la reparación cubierta por la garantía después de llevar el motor a un taller de servicio autorizado. El propietario es responsable del porcentaje del costo de reparación mostrado en la tabla del plazo de la garantía. Las reparaciones se realizarán durante las horas normales de trabajo.

Plazo de Garantía

El PLAZO DE GARANTÍA comienza en la fecha en que se entrega el motor al primer comprador minorista o en la fecha de puesta en uso antes de la venta al por menor, lo que ocurra primero, y termina al alcanzar los límites de millaje/kilómetros o en la fecha indicada en la tabla de PLAZO DE GARANTÍA (Tabla 28).

Plazo de Garantía				
Artículo	**Limitaciones de la Garantía (lo que ocurra primero)**		**Costos de reparación que debe pagar el propietario**	
	Meses	**Millas/Kilómet- ros**	**Partes**	**Mano de obra**
Motor #	0–24	Sin límite	Sin cargo	Sin cargo
Accesorios	0–24	0–100,000 millas 0-160,000 km	Sin cargo Sin cargo	Sin cargo Sin cargo
Al expirar la cobertura de la garantía de 24 meses, pero antes de llegar a las 500,000 millas/ 800,000 km de uso, la garantía continúa vigente como se indica a continuación:				
Componentes principales †	25 – 60	0–500,000 millas 0-800,000 km	Sin cargo	100% de la carga normal de salida de servicio

Incluye dispositivos de frenado de sistemas de vehículos Jacobs y alternadores 50DN o T1, si están instalados.

† Bloque de cilindros/culata, cigüeñal, árbol de levas, pernos de cojinete principal, cárter del volante, ensamblajes de bielas, cárter del enfriador de aceite, cárter de la bomba de agua y cárter de entrada de aire.

Table 28 Tabla de Plazo de Garantía — Aplicaciones de vehículo en autopistas

Reemplazo con motor semejante

Los Motor(es) suministrado(s) por DDC como reemplazo de un motor cubierto por la garantía, asumirá(n) la identidad del motor que se reemplaza y tendrán derecho a la cobertura restante de la garantía.

Suministros de servicio

Esta garantía cubre el costo de suministros de servicio, tales como: líquido refrigerante, aceite y filtros que no son reutilizables debido a la necesidad de reparaciones de la garantía.

Desmontaje y reinstalación del Motor

Los costos de desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, están cubiertos por esta garantía.

Esta Garantía no cubre:

Reparaciones debido a accidentes, uso incorrecto, daño por almacenamiento, negligencia o algunas modificaciones

Esta garantía no cubre reparaciones debido a accidente, uso incorrecto, aplicación incorrecta, daño por almacenamiento, negligencia, o modificación que exceden las especificaciones de DDC.

Dispositivos de frenado

DDC no será responsable de la reparación de dispositivos de frenado mecánico instalados en el motor pero que no hayan sido instalados en la fábrica o por un distribuidor de DDC. Dichos dispositivos son garantizados por el fabricante del freno.

Inyectores de combustible después de 100,000 millas/160,000 kilómetros

La reparación o reemplazo de los inyectores de combustible después de las 100,000 millas/160,000 kilómetros de operación no está cubierta por esta garantía.

Mantenimiento

DDC no es responsable del costo de mantenimiento o reparaciones por no realizar los servicios de mantenimiento requeridos según lo recomendado por DDC, o por no usar combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante que cumplan con las especificaciones recomendadas por DDC. La ejecución del mantenimiento requerido y el uso de combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante apropiados son responsabilidad del propietario. Consulte la sección Mantenimiento de esta guía para obtener detalles.

Daños incidentales o consecuentes

Detroit Diesel Corporation no será responsable por daños incidentales o consecuentes ni por gastos en los que el propietario pueda incurrir como resultado de una falla cubierta por esta garantía, tales como gastos de comunicación, comidas, alojamiento, sobretiempo, remolque, pérdida de uso del motor o vehículo ("tiempo improductivo"), pérdida de tiempo, inconveniencias, pérdida o daño de carga y otros costos y gastos similares.

Otras limitaciones

La realización de REPARACIONES es el único recurso del Propietario según esta garantía. DDC no autoriza a ninguna persona a asumir o generar ninguna otra obligación o responsabilidad en conexión con el motor o los accesorios.

ESTA GARANTÍA LIMITADA Y LA GARANTÍA DE CONTROL DE EMISIONES SON LAS ÚNICAS GARANTÍAS APLICABLES AL MOTOR Y LOS ACCESORIOS, CONFORME SU USO EN APLICACIONES DE VEHÍCULOS EN AUTOPISTA. DETROIT DIESEL CORPORATION NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN USO GENERAL O ESPECÍFICO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, SEGÚN LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de esta garantía o limitaciones o exclusiones de daños incidentales o consecuentes, por lo tanto, es posible que lo anterior no se aplique en su caso. Esta garantía le ofrece derechos legales específicos, y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

GARANTÍA LIMITADA PARA APLICACIONES DE MOTORES DE AUTOBUSES URBANOS, VEHÍCULOS DE PASAJEROS O CASAS RODANTES

Términos y condiciones de cobertura: Aplicaciones de autobús urbano, vehículo de pasajeros o casa rodante

Usos

Esta garantía se ofrece al primer comprador minorista y a los propietarios subsiguientes durante el PLAZO DE GARANTÍA de Motores Series 50® Detroit Diesel (llamados Motor) fabricados por Detroit Diesel Corporation y/o suministrados por Detroit Diesel Corporation, Detroit Diesel of Canada Limited o Detroit Diesel Overseas Distribution Corporation (llamados colectivamente DDC) que activan autobuses urbanos, vehículos de pasajeros o casas rodantes vendidas al por menor a partir del 1 de enero de 2004.

Defectos

Esta garantía cubre REPARACIONES del Motor para corregir cualquier falla que ocurra durante el PLAZO DE GARANTÍA como resultado de defectos de material y fabricación.

Reparaciones

Para obtener reparaciones de garantía, usted deberá solicitar las reparaciones necesarias dentro del PLAZO DE GARANTÍA a un taller de servicio autorizado de DDC. Se usarán solamente partes nuevas y auténticas o partes o componentes refabricados suministrados o aprobados por DDC. DDC puede, a su propio criterio, reemplazar en vez de reparar los componentes. Se debe permitir un plazo razonable para ejecutar la reparación cubierta por la garantía después de llevar el motor a un taller de servicio autorizado. El propietario es responsable del porcentaje del costo de reparación mostrado en la tabla del plazo de la garantía. Las reparaciones se realizarán durante las horas normales de trabajo.

Plazo de Garantía

El PLAZO DE GARANTÍA comienza en la fecha en que se entrega el motor al primer comprador minorista o en la fecha de puesta en uso antes de la venta al por menor, lo que ocurra primero, y termina al alcanzar los límites de millaje/kilómetros o en la fecha indicada en la tabla de PLAZO DE GARANTÍA (Tabla 29).

Plazo de Garantía				
Artículo	Limitaciones de la Garantía (lo que ocurra primero)		Costo de reparación que debe pagar el propietario	
	Meses	Millas/Kilómetros	Partes	Mano de obra
Motor *	0 – 24	Sin límite	Sin cargo	Sin cargo
Accesorios	0 – 24	0–100,000 millas 0-160,000 km	Sin cargo	Sin cargo
	Al expirar la cobertura de la garantía de 24 meses, pero antes de llegar a las 500,000 millas/ 800,000 km de uso, la garantía continúa vigente como se indica a continuación:			
Componentes principales †	25 – 60	0–500,000 millas 0-800,000 km	Sin cargo	100% de la carga normal de salida de servicio

* Incluye dispositivos de frenado de sistemas de vehículos Jacobs, alternadores 50DN o T1, si están instalados.

† Bloque de cilindros/culata, cigüeñal, árbol de levas, pernos de cojinete principal, cárter del volante, ensamblajes de bielas, cárter del enfriador de aceite, cárter de la bomba de agua y cárter de entrada de aire.

Table 29 Tabla de plazo de garantía - Aplicaciones de autobús urbano, vehículo de pasajeros y casa rodante

Suministros de servicio

Esta garantía cubre el costo de suministros de servicio, tales como: líquido refrigerante, aceite y filtros que no son reutilizables debido a la necesidad de reparaciones de la garantía.

Reemplazo con motor semejante

Los Motor(es) suministrado(s) por DDC como reemplazo de un motor cubierto por la garantía, asumirá(n) la identidad del motor que se reemplaza y tendrán derecho a la cobertura restante de la garantía.

Desmontaje y reinstalación del Motor

Los costos razonables de desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, están cubiertos por esta garantía.

Esta Garantía no cubre:

Reparaciones debido a accidentes, uso incorrecto, alteración, daño por almacenamiento, negligencia o algunas modificaciones

Esta garantía no cubre reparaciones debido a accidente, uso incorrecto, alteración. aplicación incorrecta, daño por almacenamiento, negligencia, o modificación que exceden las especificaciones de DDC.

Dispositivos de frenado

DDC no será responsable de la reparación de dispositivos de frenado mecánico de sistemas de vehículos que no son Jacobs instalados en el motor. Dichos dispositivos son garantizados por el fabricante del freno.

Inyectores de combustible después de 200,000 millas/320,000 kilómetros

La reparación o reemplazo de los inyectores de combustible después de las 200,000 millas/320,000 kilómetros de operación no está cubierta por esta garantía.

Mantenimiento

DDC no es responsable del costo de mantenimiento o reparaciones por no realizar los servicios de mantenimiento requeridos o por no usar combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante que cumplan con las especificaciones recomendadas por DDC. La ejecución del mantenimiento requerido y el uso de combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante apropiados son responsabilidad del propietario. Consulte la sección Mantenimiento de esta guía para obtener detalles.

Daños incidentales o consecuentes

Detroit Diesel Corporation no será responsable por daños incidentales o consecuentes ni por gastos en los que el propietario pueda incurrir como resultado de una falla cubierta por esta garantía, tales como gastos de comunicación, comidas, alojamiento, pérdida de uso del motor o vehículo ("tiempo improductivo"), pérdida de tiempo, inconveniencia, pérdida o daño de carga y otros costos y gastos similares.

Otras limitaciones

La realización de REPARACIONES es el único recurso del Propietario según esta garantía. DDC no autoriza a ninguna persona a asumir o generar ninguna otra obligación o responsabilidad en conexión con el motor.

ESTA GARANTÍA LIMITADA Y LA GARANTÍA DE CONTROL DE EMISIONES SON LAS ÚNICAS GARANTÍAS APLICABLES A ESTOS MOTORES QUE ACTIVAN AUTOBUSES URBANOS, VEHÍCULOS DE PASAJEROS O CASAS RODANTES. DETROIT DIESEL CORPORATION NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN USO GENERAL O ESPECÍFICO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, SEGÚN LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de esta garantía o limitaciones o exclusiones de daños incidentales o consecuentes, por lo tanto, es posible que lo anterior no se aplique en su caso. Esta garantía le ofrece derechos legales específicos, y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES Y ACCESORIOS DE MOTORES USADOS EN APLICACIONES DE CONSTRUCCIÓN/INDUSTRIALES

Términos y condiciones de cobertura: Motores usados en aplicaciones de construcción/industriales

Usos

Esta garantía se ofrece al primer comprador minorista y a los propietarios subsiguientes durante el PLAZO DE GARANTÍA de Motores Detroit Diesel Series 50® nuevos (llamados Motor) fabricados por Detroit Diesel Corporation y/o suministrados por Detroit Diesel Corporation, Detroit Diesel of Canada Limited o Detroit Diesel Overseas Distribution Corporation (llamados colectivamente DDC) usados en aplicaciones de construcción/industriales.

Defectos

Esta garantía cubre REPARACIONES del Motor para corregir cualquier falla que ocurra durante el PLAZO DE GARANTÍA como resultado de defectos de material y fabricación.

Reparaciones

Para obtener reparaciones de garantía, usted deberá solicitar las reparaciones necesarias dentro del PLAZO DE GARANTÍA a un taller de servicio autorizado de DDC. Se usarán solamente partes nuevas y auténticas o partes o componentes refabricados suministrados o aprobados por DDC. DDC puede, a su propio criterio, reemplazar en vez de reparar los componentes. Se debe permitir un plazo razonable para ejecutar la reparación cubierta por la garantía después de llevar el motor a un taller de servicio autorizado. Las reparaciones se realizarán durante las horas normales de trabajo.

El propietario es responsable del porcentaje del costo de reparación mostrado en la tabla del PLAZO DE LA GARANTÍA (Tabla 30).

Plazo de Garantía

El PLAZO DE GARANTÍA comienza en la fecha en que se entrega el motor al primer comprador minorista o en la fecha de puesta en uso antes de la venta al por menor, lo que ocurra primero, y termina al alcanzar los límites de horas indicados en la tabla de PLAZO DE GARANTÍA (Tabla 30).

Suministros de servicio

Esta garantía cubre el costo de suministros de servicio, tales como: líquido refrigerante, aceite y filtros que no son reutilizables debido a reparaciones garantizadas.

Plazo de Garantía				
Artículo	Limitaciones de la Garantía (lo que ocurra primero)		Ajustes que debe pagar el propietario	
	Meses	Horas del motor	Partes	Mano de obra
Motor	0 – 12	Sin límite	Sin cargo	Sin cargo
Accesorios	0 – 12	0 – 2,000	Sin cargo	Sin cargo
	Al expirar la cobertura de la garantía de doce (12) meses, pero antes de llegar a las 12,000 horas de uso, la garantía continúa vigente como se indica a continuación:			
Bloque, cigüeñal y bielas	13 – 36	0 – 12,000	Sin cargo	Sin cargo

Table 30 Tabla de Plazo de Garantía — Aplicaciones de construcción/industriales

Desmontaje y reinstalación del motor – Aplicaciones de construcción/industriales

Los costos razonables de desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, están cubiertos por esta garantía durante los primeros doce (12) meses de servicio.

Gastos de viaje del mecánico

DDC pagará gastos de viaje razonables para que el mecánico viaje hacia y desde el lugar de la reparación.

Reemplazo con motor semejante

Los Motor(es) suministrado(s) por DDC como reemplazo de un motor cubierto por la garantía, asumirá(n) la identidad del motor que se reemplaza y tendrán derecho a la cobertura restante de la garantía.

Esta Garantía no cubre:

Reparaciones debido a accidentes, uso incorrecto, daño por almacenamiento, negligencia o algunas modificaciones

Esta garantía no cubre reparaciones debido a accidente, uso incorrecto, aplicación incorrecta, daño por almacenamiento, negligencia, o modificación que exceden las especificaciones de DDC.

Desmontaje y reinstalación del motor – Aplicaciones de maquinaria agrícola y bomba de respaldo

Los costos de materiales y mano de obra para el desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, no están cubiertos por esta garantía cuando el motor se usa en una aplicación de maquinaria agrícola o bomba de respaldo.

Componentes no suministrados/fabricados por DDC

DDC no es responsable de la reparación de componentes y/o ensambles fabricados o suministrados por otro fabricante, tales como dispositivos de activación de potencia y sistemas de admisión y escape que no son DDC. Dichos dispositivos son garantizados por el fabricante del equipo.

Mantenimiento

DDC no es responsable del costo de mantenimiento o reparaciones por no realizar los servicios de mantenimiento requeridos según lo recomendado por DDC, o por no usar combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante que cumplan con las especificaciones recomendadas por DDC. La ejecución del mantenimiento requerido y el uso de combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante apropiados son responsabilidad del propietario. Consulte la sección Mantenimiento de esta guía para obtener detalles.

Daños incidentales o consecuentes

DDC no será responsable por daños incidentales o consecuentes ni por gastos en los que el propietario pueda incurrir como resultado de una falla cubierta por esta garantía, tales como gastos de comunicación, comidas, alojamiento, sobretiempo, remolque, y cualquier pérdida asociada de uso del motor o equipo ("tiempo improductivo"), pérdida de tiempo, inconveniencia, pérdida o daño de carga y otros costos y gastos similares.

Otras limitaciones

La realización de REPARACIONES es el único recurso del Propietario según esta garantía. DDC no autoriza a ninguna persona a asumir o generar ninguna otra obligación o responsabilidad en conexión con el motor o los accesorios.

ESTA GARANTÍA LIMITADA Y LA GARANTÍA DE CONTROL DE EMISIONES SON LAS ÚNICAS GARANTÍAS APLICABLES AL MOTOR Y LOS ACCESORIOS, CONFORME SU USO EN APLICACIONES DE CONSTRUCCIÓN/INDUSTRIALES, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y BOMBA DE RESPALDO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN USO GENERAL O ESPECÍFICO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, SEGÚN LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de esta garantía o limitaciones o exclusiones de daños incidentales o consecuentes, por lo tanto, es posible que lo anterior no se aplique en su caso. Esta garantía le ofrece derechos legales específicos, y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN MAQUINARIA AGRÍCOLA

Términos y condiciones de cobertura: Aplicaciones de motores usados en maquinaria agrícola

Usos

Esta garantía se ofrece al primer comprador minorista y a los propietarios subsiguientes durante el PLAZO DE GARANTÍA de Motores Detroit Diesel Series 50® nuevos (llamados Motor) fabricados por Detroit Diesel Corporation y/o suministrados por Detroit Diesel Corporation, Detroit Diesel of Canada Limited o Detroit Diesel Overseas Distribution Corporation (llamados colectivamente DDC) usados en maquinaria agrícola.

Defectos

Esta garantía cubre REPARACIONES del Motor para corregir cualquier falla que ocurra durante el PLAZO DE GARANTÍA como resultado de defectos de material y fabricación.

Plazo de Garantía				
Artículo	Limitaciones de la Garantía (lo que ocurra primero)		Costos de reparación que debe pagar el propietario	
	Meses	Horas del motor	Partes	Mano de obra
Motor	Hasta 36	Hasta 2,500	Sin cargo	Sin cargo
Accesorios	Hasta 12	Hasta 2,000	Sin cargo	Sin cargo

Table 31 Tabla de plazo de la garantía – Maquinaria agrícola

Reparaciones

Para obtener reparaciones de garantía, usted deberá solicitar las reparaciones necesarias dentro del PLAZO DE GARANTÍA a un taller de servicio autorizado de DDC. Se usarán solamente partes nuevas y auténticas o partes o componentes refabricados suministrados o aprobados por DDC. DDC puede, a su propio criterio, reemplazar en vez de reparar los componentes. Se debe permitir un plazo razonable para ejecutar la reparación cubierta por la garantía después de llevar el motor a un taller de servicio autorizado. Las reparaciones se realizarán durante las horas normales de trabajo.

El propietario es responsable del porcentaje del costo de reparación mostrado en la tabla del PLAZO DE LA GARANTÍA (Tabla 31).

Plazo de Garantía

El PLAZO DE GARANTÍA comienza en la fecha en que se entrega el motor al primer comprador minorista o en la fecha de puesta en uso antes de la venta al por menor, lo que ocurra primero, y termina al alcanzar los límites de horas indicados en la tabla de PLAZO DE GARANTÍA (Tabla 31).

Esta Garantía no cubre:

Reparaciones debido a accidentes, uso incorrecto, daño por almacenamiento, negligencia o algunas modificaciones

Esta garantía no cubre reparaciones debido a accidente, uso incorrecto, aplicación incorrecta, daño por almacenamiento, negligencia, o modificación que exceden las especificaciones de DDC.

Desmontaje y reinstalación del Motor

Los costos de desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, no están cubiertos por esta garantía.

Componentes no suministrados/fabricados por DDC

DDC no es responsable de la reparación de componentes y/o ensambles fabricados o suministrados por otro fabricante, tales como sistemas de admisión y escape. Dichos componentes están cubiertos por garantías emitidas por el fabricante o proveedor.

Mantenimiento

DDC no es responsable del costo de mantenimiento o reparaciones por no realizar los servicios de mantenimiento requeridos según lo recomendado por DDC, o por no usar combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante que cumplan con las especificaciones recomendadas por DDC. La ejecución del mantenimiento requerido y el uso de combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante apropiados son responsabilidad del propietario. Consulte la sección Mantenimiento de esta guía para obtener detalles.

Daños incidentales o consecuentes

Esta garantía no cubre ninguna pérdida económica, lo cual incluye, entre otros, gastos de comunicación, comidas, alojamiento, pérdida de uso del motor o equipo ("tiempo improductivo"), pérdida de tiempo, inconveniencia, pérdida o daño de carga, sobretiempo, remolque o cualquier otro costo o gasto resultante de un defecto cubierto por esta garantía.

Otras limitaciones

La realización de REPARACIONES es el único recurso del Propietario según esta garantía. DDC no autoriza a ninguna persona a asumir o generar ninguna otra obligación o responsabilidad en conexión con el motor o los accesorios.

ESTA GARANTÍA LIMITADA ES LAS ÚNICA GARANTÍA APLICABLE AL MOTOR Y LOS ACCESORIOS, CONFORME SU USO EN APLICACIONES DE MAQUINARIA AGRÍCOLA. DETROIT DIESEL CORPORATION NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN USO GENERAL O ESPECÍFICO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, SEGÚN LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de esta garantía o limitaciones o exclusiones de daños incidentales o consecuentes, por lo tanto, es posible que lo anterior no se aplique en su caso. Esta garantía le ofrece derechos legales específicos, y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN CONJUNTOS GENERADORES DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA

Términos y condiciones de cobertura: Aplicaciones de motor de conjunto generador de alimentación eléctrica primaria

Usos

Esta garantía se ofrece al primer comprador minorista y a los propietarios subsiguientes durante el PLAZO DE GARANTÍA de Motores Detroit Diesel Series 50® nuevos (llamados Motor) fabricados por Detroit Diesel Corporation y/o suministrados por Detroit Diesel Corporation, Detroit Diesel of Canada Limited o Detroit Diesel Overseas Distribution Corporation (llamados colectivamente DDC) usados en generadores de alimentación eléctrica primaria suministrados en los EE.UU. o Canadá.

Defectos

Esta garantía cubre REPARACIONES del Motor para corregir cualquier falla que ocurra durante el PLAZO DE GARANTÍA como resultado de defectos de material o fabricación.

Reparaciones

Para obtener reparaciones de garantía, usted deberá solicitar las reparaciones necesarias dentro del PLAZO DE GARANTÍA a un taller de servicio autorizado de DDC. Se usarán solamente partes nuevas y auténticas o partes o componentes refabricados suministrados o aprobados por DDC. DDC puede, a su propio criterio, reemplazar en vez de reparar los componentes. Se debe permitir un plazo razonable para ejecutar la reparación cubierta por la garantía después de llevar el motor a un taller de servicio autorizado. Las reparaciones se realizarán durante las horas normales de trabajo.

Plazo de Garantía

El PLAZO DE GARANTÍA comienza en la fecha en que se entrega el motor al primer comprador minorista o en la fecha de puesta en uso antes de la venta al por menor, lo que ocurra primero, y termina al alcanzar los límites de horas indicados en la tabla de PLAZO DE GARANTÍA, los cuales se listan en la Tabla .32

Reemplazo con motor semejante

Los Motor(es) suministrado(s) por DDC como reemplazo de un motor cubierto por la garantía, asumirá(n) la identidad del motor que se reemplaza y tendrán derecho a la cobertura restante de la garantía.

Plazo de Garantía				
Artículo	Limitaciones de la Garantía (lo que ocurra primero)		Costos de reparación que debe pagar el propietario	
	Mes	Horas del motor	Partes	Mano de obra
Motor	0 – 12	Sin límite	Sin cargo	Sin cargo
Al expirar la cobertura de la garantía de 12 meses, pero antes de llegar a las 12,000 horas de uso, la garantía continúa vigente como se indica a continuación:				
Bloque, cigüeñal y bielas (ensambles)	13 – 36	0 – 12,000	Sin cargo	100% de la carga normal de salida de servicio

Table 32 Tabla de plazo de garantía - Conjunto generador de alimentación eléctrica primaria

Suministros de servicio

Esta garantía cubre el costo de suministros de servicio, tales como: líquido refrigerante, aceite y filtros que no son reutilizables debido a reparaciones garantizadas.

Gastos de viaje del mecánico

DDC pagará gastos de viaje razonables para que el mecánico viaje hacia y desde el lugar de la reparación.

Esta Garantía no cubre:

Reparaciones debido a accidentes, uso incorrecto, daño por almacenamiento, negligencia o algunas modificaciones

Esta garantía no cubre reparaciones debido a accidente, uso incorrecto, aplicación incorrecta, daño por almacenamiento, negligencia, o modificación que exceden las especificaciones de DDC.

Desmontaje y reinstalación del Motor

Los costos razonables de desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, están cubiertos por esta garantía.

Componentes no suministrados/fabricados por DDC

DDC no es responsable de la reparación de componentes y/o ensambles fabricados o suministrados por otro fabricante, tales como sistemas de admisión y escape. Dichos dispositivos pueden estar garantizados por el fabricante del equipo.

Mantenimiento

DDC no es responsable del costo de mantenimiento o reparaciones por no realizar los servicios de mantenimiento requeridos según lo recomendado por DDC, o por no usar combustible, aceite, lubricantes, líquido refrigerante, aire de enfriamiento y ventilación que cumplan con las especificaciones recomendadas por DDC. La ejecución del mantenimiento requerido y el uso de combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante apropiados son responsabilidad del propietario. Consulte la sección Mantenimiento de esta guía para obtener detalles.

Daños incidentales o consecuentes

Esta garantía no cubre ninguna pérdida económica, lo cual incluye, entre otros, gastos de comunicación, comidas, alojamiento, pérdida de uso del motor, pérdida de tiempo, inconveniencia, sobretiempo, transporte del motor o cualquier otro costo o gasto resultante de un defecto cubierto por esta garantía.

Otras limitaciones

ESTA GARANTÍA LIMITADA ES LAS ÚNICA GARANTÍA APLICABLE AL MOTOR Y LOS ACCESORIOS, CONFORME SU USO EN GENERADORES DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA. DETROIT DIESEL CORPORATION NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN USO GENERAL O ESPECÍFICO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, SEGÚN LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de esta garantía o limitaciones o exclusiones de daños incidentales o consecuentes, por lo tanto, es posible que lo anterior no se aplique en su caso. Esta garantía le ofrece derechos legales específicos, y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

GARANTÍA LIMITADA PARA MOTORES USADOS EN CONJUNTOS DE GENERADORES DE RESPALDO

Términos y condiciones de cobertura: Aplicaciones de motor de conjunto de generador de respaldo

Usos

Esta garantía se ofrece al primer comprador minorista y a los propietarios subsiguientes durante el PLAZO DE GARANTÍA de Motores Detroit Diesel Series 50® nuevos (llamados Motor) fabricados por Detroit Diesel Corporation y/o suministrados por Detroit Diesel Corporation, Detroit Diesel of Canada Limited o Detroit Diesel Overseas Distribution Corporation (llamados colectivamente DDC) usados en generadores de respaldo suministrados en los EE.UU. o Canadá.

Defectos

Esta garantía cubre REPARACIONES del Motor para corregir cualquier falla que ocurra durante el PLAZO DE GARANTÍA como resultado de defectos de material o fabricación.

Reparaciones

Para obtener reparaciones de garantía, usted deberá solicitar las reparaciones necesarias dentro del PLAZO DE GARANTÍA a un taller de servicio autorizado de DDC. Se usarán solamente partes nuevas y auténticas o partes o componentes refabricados suministrados o aprobados por DDC. DDC puede, a su propio criterio, reemplazar en vez de reparar los componentes. Se debe permitir un plazo razonable para ejecutar la reparación cubierta por la garantía después de llevar el motor a un taller de servicio autorizado. Las reparaciones se realizarán durante las horas normales de trabajo.

Plazo de Garantía				
Artículo	**Limitaciones de la Garantía (lo que ocurra primero)**		**Costos de reparación que debe pagar el propietario**	
	Meses	**Horas del motor**	**Partes**	**Mano de obra**
Motor	Hasta 24	0 – 800	Sin cargo	Sin cargo

Table 33 Tabla de plazo de garantía - Conjunto de generador de respaldo

Plazo de Garantía

El PLAZO DE GARANTÍA comienza en la fecha en que se entrega el motor al primer comprador minorista o en la fecha de puesta en uso antes de la venta al por menor, lo que ocurra primero, y termina al alcanzar los límites de tiempo u horas indicados en la tabla de PLAZO DE GARANTÍA, los cuales se listan en la Tabla 33.

Reemplazo con motor semejante

Los Motor(es) suministrado(s) por DDC como reemplazo de un motor cubierto por la garantía, asumirá(n) la identidad del motor que se reemplaza y tendrán derecho a la cobertura restante de la garantía.

Suministros de servicio

Esta garantía cubre el costo de suministros de servicio, tales como: líquido refrigerante, aceite y filtros que no son reutilizables debido a reparaciones garantizadas.

Gastos de viaje del mecánico

DDC pagará gastos de viaje razonables para que el mecánico viaje hacia y desde el lugar de la reparación.

Esta Garantía no cubre:

Reparaciones debido a accidentes, uso incorrecto, daño por almacenamiento, negligencia o algunas modificaciones

Esta garantía no cubre reparaciones debido a accidente, uso incorrecto, aplicación incorrecta, daño por almacenamiento, negligencia, o modificación que exceden las especificaciones de DDC.

Desmontaje y reinstalación del Motor

Los costos razonables de desmontaje y reinstalación del motor, cuando son necesarios para realizar una reparación cubierta por la garantía, están cubiertos por esta garantía.

Componentes no suministrados/fabricados por DDC

DDC no es responsable de la reparación de componentes y/o ensambles fabricados o suministrados por otro fabricante, tales como sistemas de admisión y escape y tanques de almacenamiento de combustible. Dichos componentes pueden estar cubiertos por garantías emitidas por el fabricante o proveedor.

Mantenimiento

DDC no es responsable del costo de mantenimiento o reparaciones por no realizar los servicios de mantenimiento requeridos según lo recomendado por DDC, o por no usar combustible, aceite, lubricantes, líquido refrigerante, aire de enfriamiento y ventilación que cumplan con las especificaciones recomendadas por DDC. La ejecución del mantenimiento requerido y el uso de combustible, aceite, lubricantes y líquido refrigerante apropiados son responsabilidad del propietario. Consulte la sección Mantenimiento de esta guía para obtener detalles.

Daños incidentales o consecuentes

Esta garantía no cubre ninguna pérdida económica, lo cual incluye, entre otros, gastos de comunicación, comidas, alojamiento, pérdida de uso del motor, pérdida de tiempo, inconveniencia, sobretiempo, transporte del motor o cualquier otro costo o gasto resultante de un defecto cubierto por esta garantía.

Otras limitaciones

ESTA GARANTÍA LIMITADA ES LAS ÚNICA GARANTÍA APLICABLE AL MOTOR CONFORME SU USO EN GENERADORES DE RESPALDO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA ALGÚN USO GENERAL O ESPECÍFICO. DETROIT DIESEL CORPORATION NO SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INCIDENTALES O CONSECUENTES, SEGÚN LO DESCRITO ANTERIORMENTE.

Algunos estados no permiten limitaciones respecto a la duración de esta garantía o limitaciones o exclusiones de daños incidentales o consecuentes, por lo tanto, es posible que lo anterior no se aplique en su caso. Esta garantía le ofrece derechos legales específicos, y es posible que usted tenga otros derechos que varían de un estado a otro.

ESPECIFICACIONES

Esta sección lista los filtros de combustible y de aceite lubricante necesarios para el motor Serie 50. También se listan los diversos productos *POWER COOL*®para motor.

Filtros de combustible y aceite lubricante

Los filtros de combustible y sus números de parte se listan en la Tabla 34. Los filtros de aceite lubricante y sus números de parte se listan en la Tabla 35.

Tipo de filtro	No. de parte Detroit Diesel
Primario — Tipo giratorio	23530706
Separador de combustible primario/agua — Tipo giratorio†	23512317†
Secundario — Tipo giratorio	22530707
Primario — Elemento Fuel Pro 380/382	23521528 ó 23529168#

Elemax™, elemento de servicio prolongado (opcional).

† Opcional. Puede usarse en lugar del filtro primario, pero no junto con éste.

Table 34 Filtros de combustible — Series 50, servicio regular

Tipo de filtro	No. de parte Detroit Diesel
Flujo total	23530573
Flujo total (alta capacidad)	DELF3998

Table 35 Filtros de aceite lubricante

Recipiente de aceite

Todos los recipientes de aceite de camión Serie 50 (cárter frontal y cárter trasero) requieren la misma cantidad de aceite de motor.

Capacidad del recipiente de aceite — 19 cuartos de galón hasta la marca LOW (bajo) sin filtros de aceite. 22 cuartos de galón hasta la marca FULL (lleno) sin filtros de aceite.

Capacidad total de aceite del motor — 29 cuartos de galón hasta la marca FULL con filtros de aceite instalados y filtros y galerías de aceite cargados.

POWER COOL® PRODUCTOS PARA EL MOTOR

El mantenimiento del sistema de enfriamiento requiere que se equilibren los compuestos químicos del sistema.

Líquido refrigerante IEG de fórmula especial *Power Cool*

Los números de parte y tamaños de Power Cool y Power Cool pre-mezclado 50:50 se listan en la Tabla 36.

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Concentrado	23512138	Envase de 1 galón – 6 por caja
	23512139	Tambor de 55 galones
	23529295	Recipiente de 330 galones
	23512140	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.
Pre-mezclado 50:50	23528203	Envase de 1 galón – 6 por caja
	23518918	Tambor de 55 galones
	23528544	Recipiente de 330 galones
	23513503	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.

Table 36 Líquido refrigerante IEG de fórmula especial *Power Cool*

Líquido refrigerante *Power Cool* para América Latina

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Pre-mezclado 67:33	23524923	Tambor de 55 galones
	23524924	Suministro en volumen – 1,000 Galones mínimo

Table 37 Productos de líquido refrigerante *Power Cool* para América Latina

Aditivo de líquido refrigerante suplementario *Power Cool* 2000

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Para líquido refrigerante IEG *Power Cool*	23507858	Frasco de 1 pinta – 12 por caja
	23507859	Envase de medio galón – 6 por caja
	23507860	Balde de 5 galones
	23507861	Tambor de 55 galones

Table 38 Aditivo de líquido refrigerante suplementario *Power Cool* 2000

Aditivo de líquido refrigerante suplementario *Power Cool* 3000

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Para líquido refrigerante IEG *Power Cool*	23507854	Frasco de 1 pinta – 12 por caja
	23507855	Envase de medio galón – 6 por caja
	23507856	Balde de 5 galones
	23507857	Tambor de 55 galones

Table 39 Aditivo de líquido refrigerante suplementario *Power Cool* 3000

Filtros de líquido refrigerante aditivo suplementario *Power Cool* 3000

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Para líquido refrigerante IEG *Power Cool*	23507545	4 onzas (equivalente a 1 pinta)
	23508425	8 onzas (equivalente a 2 pintas)
	23508426	12 onzas (equivalente a 3 pintas)
	23507189	16 onzas (equivalente a 4 pintas)
	23508427	32 onzas (equivalente a 8 pintas)
	23508428	53 onzas (equivalente a 13 pintas)

Table 40 Filtros de líquido refrigerante aditivo suplementario *Power Cool* 3000

Filtros de aditivo suplementario *Power Cool* de liberación por necesidad

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Para líquido refrigerante IEG *Power Cool*	23516488	Para sistemas de 0 – 8 galones
	23516489	Para sistemas de 8 – 20 galones

Table 41 FILTROS DE LIBERACIÓN POR NECESIDAD PARA LÍQUIDO REFRIGERANTE ADITIVO SUPLEMENTARIO *Power Cool*

Líquido refrigerante OAT de vida útil prolongada *Power Cool* Plus

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Concentrado	23519397	Envase de 1 galón – 6 por caja
	23519394	Tambor de 55 galones
	23519395	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.
Pre-mezclado 50:50	23519396	Envase de 1 galón – 6 por caja
	23519398	Tambor de 55 galones
	23519399	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.

Table 42 Líquido refrigerante OAT de vida útil prolongada *Power Cool* Plus

Extensor *Power Cool* Plus para uso con líquido refrigerante OAT *Power Cool* Plus

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Para *Power Cool* Plus	23519400	Botella de cuarto de galón – 6 por caja

Table 43 Extensor *Power Cool* Plus para uso con líquido refrigerante OAT *Power Cool* Plus

Inhibidor OAT *Power Cool* Plus 6000 OAT para sistemas de agua solamente

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Agua solamente	23522127	Envase de 1 galón – 6 por caja
	23522128	Balde de 5 galones

Table 44 Inhibidor OAT *Power Cool* Plus 6000 OAT para sistemas de agua solamente

Limpiadores de sistema de enfriamiento *Power Cool*

Tipo de líquido refrigerante	Número de Pieza	Descripción
Limpiador On-Line	200164	Envase de medio galón – 6 por caja
	200105	Balde de 5 galones
	200155	Tambor de 55 galones
Paquete doble	201549	Paquete doble – 2 por caja

Table 45 Limpiadores de sistema de enfriamiento *Power Cool*

Productos de prueba y análisis de líquido refrigerante *POWER Trac®*

Aplicación	Número de Pieza	Descripción
Indica niveles de nitrito, molibdato y glicol	23519401	Tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción (Paquetes de lámina individual)
Indica niveles de nitrito, molibdato y glicol	23519402	Tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción (Frasco de 50)
Indica niveles de nitrito, molibdato y glicol	23522774	Tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción (Frasco de 10)
Análisis de líquido refrigerante IEG/IPG completo	23516921	Frasco para análisis de líquido refrigerante (Caja de 6)
Análisis de líquido refrigerante orgánico	23523398	Frasco para análisis de líquido refrigerante de laboratorio (Caja de 6)

Table 46 Productos de prueba y análisis de líquido refrigerante Power Trac

